AUS DER CHIRURGISCHEN KLINIK DER
TIERÄRZTLICHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Vorstand: Geheimrat Professor Dr. Josef Mayr.

E 107 (Avertin) als Narkotikum bei den kleinen Haustieren, im speziellen beim Hund.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der veterinär-medizinischen
Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät
der
Ludwigs-Maximilians-Universität München
vorgelegt von

Wilhelm Stotz
approb. Tierarzt aus Salem (Baden).

München 1927.
Druck: A. Mehlhase .· Freiburg i. B.
1928.

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Meiner lieben Mutter
in Dankbarkeit
gewidmet!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548312_0073

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Einleitung.

a. Gebräuchlichste Narkosemittel für Hund und Katze . . . . . 9—10

b. Narkosetheorie . . . . . 10—11

c. Kritik der für die Narkose von Hund und Katze in Betracht kommenden Narkosemittel und Techniken . . 11—15

Humanmedizinische Literatur . . . . . 15—25

Erfahrung der Humanmedizin und ihre kritische Verwertung für die Veterinärmedizin . . . . . 15—32

a. Vorteile der E 107-Narkose . . 25—28

b. Nachteile der E 107-Narkose . . 28—29

E 107. (Avertin). . . . . . 30—32

a. Chemisches 30

b. Pharmakologisches . . . . . 30—31

c. Lösungsvorschrift 31

d. Reinheitsprüfung 31

Applikationstechnik . . . . . 32—36

a. Applikationstechnik der Humanmedizin 32

b. Eigene Applikationstechnik beim Hund . . . . . 33—35

c. Eigene Applikationstechnik bei der Katze . . . . . 35—36

Seite

Temperaturabnahme 36

Unempfindlichkeitsprüfung 36

Versuche beim Hund . . . . . 36—81

a. Allgemeines . . . . . 36—37

b. Versuchsreihe A. Rektale Applikation der ca. 3 prozentigen wässerigen Lösung mit Gummiballen 38—42

Ergebnis der Versuchsreihe A 43

c. Versuchsreihe B. Rektale Applikation der ca. 3 prozentigen wässerigen Lösung mit Gummiballen und Tampon . . . . . 43—46

Ergebnis der Versuchsreihe B 46

d. Versuchsreihe C. Rektale Applikation der 40 prozentigen öligen Lösung mittels Spritze . . . . 47—51

Ergebnis der Versuchsreihe C 51

e. Versuchsreihe D. Rektale Applikation der 40 prozentigen Lösung mit Aethylenglykol mittels Spritze 51—53

Ergebnis der Versuchsreihe D 53

f. Versuchsreihe E. Stomachikale Applikation der ca. 3 prozentigen wässerigen Lösung mit Schlundsonde . . . . . 54—55

Ergebnis der Versuchsreihe E 56

g. Gesamtergebnis der Versuchsreihen A. B. C. D. E. . . . . 56—58

h. Versuchsreihe F. Rektale Applikation der ca. 3prozentigen wäs-

Seite

serigen Lösung mit Darmrohr und Gummiballon . . . . . 58—78

Ergebnis der Versuchsreihe F . . . . 78—81

Versuche bei der Katze . . . . . 81—85

a. Versuchsreihe G. Rektale Applikation der ca. 3prozentigen Lösung mit Spritze . . . . . 81—84

Ergebnis der Versuchsreihe G 85

Gesamtzusammenfassung der einzelnen Versuchsreihen . . . . . 85—87

Schlussfolgerung 88

Literaturverzeichnis . . . . . 91—93

Einleitung.

Fast so alt wie die Medizin ist auch das Problem der Schmerzaufhebung und der Schmerzvorbeugung. Den für diese Schmerzbeeinflussung in Betracht kommenden Mitteln verdankt die Chirurgie, namentlich in der neueren Zeit, ihre ungeheuren Fortschritte.

Wohl den grössten Fortschritt für die allgemeine und lokale Narkose brachten die Entdeckung des Chloroform und des Cocain, des Morphium und ähnlicher nicht mehr zu entbehrender Mittel. Allen diesen Narkoticis haftet selbstverständlich eine gewisse Schädlichkeit an, die einerseits in der Giftigkeit und der Elektivität für einzelne Zellen und Zellsysteme, andererseits in der Individualität, dem Gesundheitszustand der Patienten und ähnlichen Momenten begründet ist. Daher ist die Suche nach Ersatzmitteln und dem sog. Idealnarkotikum immer eine ausserordentlich rege gewesen und wird es auch wohl noch lange bleiben.

Ein solches Ersatzmittel ist das von der I. G. Farbenindustrie hergestellte und in der Humanmedizin schon vielfach versuchte E 107 (Avertin). Es ist mir die Aufgabe gestellt worden, über dieses Mittel und seine Brauchbarkeit bei Hund und Katze in der Chirurgie dieser Tiere Untersuchungen anzustellen. Bei den grossen Haustieren kommt die E 107-Narkose wohl kaum wegen der zu einer Narkose nötigen grossen Mengen und damit auch der Kostenfrage in Betracht.

Bevor auf das Nähere eingegangen werden soll, ist es angezeigt, über den gegenwärtigen Stand der Narkose bei Hund und Katze eine kurze Ueber-

sicht zu erstatten. Für die Narkose dieser Tiere sind besonders für den Hund für leichteren Schlaf das Adalin, das Veronal, das Skopolamin, die Brompräparate und ähnliche im Gebrauch. Für mittlere Narkose das Opium und seine Abkömmlinge, ferner für tiefe Narkose das Chloroform, der Aether und das Chloralhydrat, das in neuerer Zeit eine grössere Rolle in den verschiedenen Applikationsweisen spielt. Narzylen, Lachgas und ähnliche in der Humanmedizin gebrauchte Narkotika, glaube ich, dürfen beiseite gelassen werden, da sie in der Veterinärmedizin keinen Eingang gefunden haben. Mit der Tiefe der erforderlichen Narkose verkleinert sich naturgemäss die Grenze zwischen erträglicher und toxischer Wirkung des Narkotikums, ein Umstand, der sich durch die geltenden Narkosetheorien hinreichend erklären lässt.

Narkotika sind chemische Körper, die eine bestimmte Affinität zu den nervösen Elementen des Körpers haben. Nach H. H. Meyer und Overton beruht die Narkose auf der selektiven Speicherung der Narkose verursachenden Stoffe im Nervengewebe, infolge der Lösungsaffinität zu den Lipoiden (Fett, Cholesterin und Lezithin). Dadurch, dass sich diese Stoffe in den Lipoiden lösen, wird das Gleichgewicht der normalen Bestandteile der Nervenzelle gestört und ihre Funktion gehemmt. (I)

Diese Theorie hat aber Einwände erfahren. Loewe (2) glaubt, dass die Aufnahme der Narkotika in die Lipoide überhaupt nicht dem Verteilungsgesetz folgt, sondern als ein Adsorptionsvorgang anzusehen ist. Weiterhin hat sich gezeigt, dass auch in den einzelnen Zellsystemen, z. B. in der weissen und grauen Substanz des Gehirns Lipoidgehalt und Empfindlichkeit für Narkotika durchaus nicht immer parallel gehen. Ferner entfalten Narkotika auch ihre Wirkung, wenn keine

Lipoide vorhanden sind. Nach Winterstein (2) kommt der Lipoidlöslichkeit höchstens ein unterstützendes Moment zu; das Hauptgewicht zur Herbeiführung der Narkose mag in den Theorien von Traube und Winterstein gegeben sein, die auf dem von Gibbs aufgestellten Satz basieren: „Vermindert ein Stoff die Oberflächenspannung, dann werden die mit geringer Kraft nach dem Innern gezogenen Teilchen dieses Stoffes das Bestreben haben sich an der Oberfläche anzusammeln, während umgekehrt Stoffe, die die Oberflächenspannung erhöhen, von der Oberfläche entfernt werden. Die Narkotika sind oberflächenaktiv, gelangen durch die Kolloide, nicht etwa nur durch die Lipoide adsorbiert, in die Zellen und veranlassen reversible Permeabilitätsverminderung. Die Durchgängigkeit von Wasser und Salzen wird dabei für die Zellgrenzschichten herabgesetzt. Ist ein Narkotikum zu konzentriert, so kommt es zu irreversiblen Gerinnungsvorgängen, zu einer nicht mehr rückgängig zu machenden Veränderung der Zellgrenzschichten. Je komplizierter eine Zelle, desto leichter der Grund zu Störungen durch Adsorption von Narkoticis an die Zellgrenzflächen; daher erklärt sich die besondere Wirkung der Narkotika auf das Zentralnervensystem.

Derzeitiger Stand der Narkose bei Hund und Katze.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass die Giftwirkung der einzelnen Narkotika eine verschieden grosse sein muss. Chloroform als Inhalationsnarkotikum ist wegen seiner starken und gefährlichen Schädlichkeit auf das Herz und die Atmung (besonders bei Hunden (3) und auf die Vasoconstrictorenzentren gekennzeichnet.

Schlossmann (2) erwähnt, dass die zur Lähmung der Grosshirnrindezellen notwendigen Mengen derart gross sind, dass die verschiedenen anderen Zellsysteme eine gewisse Schädigung erfahren müssen. Vom Aether mag wohl die geringere Schädlichkeit für Herz und Atmung erwähnt sein; dafür treten aber in der örtlichen, stark reizenden Wirkung auf die Atemwerkzeuge wie auch auf die Spätwirkung (Pneumoniegefahr), in dem längeren und heftigeren Exzitationsstadium, in dem grossen Verbrauch, in der Feuergefährlichkeit, in dem Auftreten von starker Schleimsekretion, die bei Tieren oft zur Erstickung führt, als erhebliche Nachteile in den Vordergrund. Bei Chloralhydrat, auf das unten noch näher eingegangen wird, muss auf eine oft unerwünscht lange Dauer der Narkose, insofern eine gewisse Tiefe derselben erforderlich ist, sowie auf die mit der Kleinheit der Tiere wachsenden intravenösen Applikationsschwierigkeiten hingewiesen werden. Was die rektale Chloralhydratnarkose betrifft, so wird dieselbe ebenfalls unten Erwähnung finden. Gegen Morphium, das bei der Narkose des Hundes eine grosse Verbreitung gefunden hat, ist einzuwenden, dass eine völlige Narkose, bei der die Reflexe aufgehoben sein sollen, mit ungefährlichen Dosen nicht zu erreichen ist.

Für die Katze im speziellen ist zu sagen, dass all die genannten Narkotika, Chloroform, Aether, Morphium eine noch viel weniger zu berechnende Wirkung ausüben, und dass daher das Gefahrenmoment wesentlich erhöht ist. Daraus ergibt sich, dass trotz der grossen Anzahl von Narkosemitteln man in der Chirurgie der kleinen Haustiere nach Ersatzmitteln sucht, oder wenigstens durch geeignete Kombinationen und Techniken versucht eine Herabzetzung der einzelnen Dosen und damit auch der Giftwirkung zu erreichen. Bis zu einem gewissen Grade ist dies

auch gelungen. So hat Wenger (4) bei der Chloroformnarkose der Katze eine Methode ausgebaut, die es ermöglicht, die bis dahin gefürchtete Chloroformnarkose bei der Katze eines grossen Teils ihrer Gefahren zu entkleiden, und die sich als recht brauchbar erwiesen hat.

Werrs (5) Untersuchungen haben ebenfalls beim Hund eine Verbesserung der Chloroformnarkose insofern gebracht, als in Verbindung des Chloroforms mit Pantopon eine brauchbare Narkose für den Hund erzielt wurde, und die Herabminderung der Chloroformmengen besonders ins Gewicht fällt, dessen Giftigkeit beim Hund besonders von Fröhner, Negotin und anderen beschrieben wird (6). Trotz der vielfach angewandten Kombinationen und trotz guter Erfolge der verschiedensten Techniken kommen aber bei den kleinen Haustieren bei diesen Narkoticis noch Todesfälle vor, die fast ausschliesslich auf das Konto des Chloroformanteiles gesetzt werden dürften. Aus diesem Grunde hat man auch in der Humanmedizin das Chloroform grossenteils durch Chloraethyl und Aether ersetzt, aber die Nachteile, die schon erwähnt, kommen bei Hund und Katze so stark zur Geltung, dass es hier ein Ersatzmittel für Chloroform nicht genannt werden kann.

Bessere Erfahrungen hat man mit Chloralhydrat gemacht, hier sind aber neue Klippen verborgen, die für den Ungeübten bei der intravenösen Applikation in der relativen Schwierigkeit der Technik bestehen (7), deren fehlerhafte Handhabung Ursache zu Phlebitis, Periphlebitis etc. geben, wozu die Gefährlichkeit bei geschwächten Tieren überhaupt noch kommt. Auch die in der allerletzten Zeit von Appel (8) über die Rektalnarkose mit Chloralhydrat beim Hund neuerdings angestellten Untersuchungen führen zu keinem befriedigenden Ergebnis. Zwar werden mit dieser Methode die

mit der intravenösen Applikation verbundenen technischen Schwierigkeiten umgangen, aber wegen der hohen Mortalitätsziffer von 5% rät Appel, entgegen der Empfehlung durch mehrere andere Autoren, von dieser Methode ab. Die erwähnten Schädigungen konnten aber durch weitere Untersuchungen und Versuche von Wenger (9) stark herabgesetzt werden, der nach anfänglich kleiner Morphiumdosis nicht mehr reines Chloralhydrat, sondern dieses in 25 prozentigem Alkohol gelöst gibt; dadurch ist die Gefahr der Phlebitis, Periphlebitis auf ein Minimum herabgesetzt oder sogar umgangen, indem sich zeigt, dass neben die Vene geratene Injektion oder nach der Injektion ausgetretene Flüssigkeitsmengen im Unterhautzellgewebe in kurzer Zeit resorbiert werden. Ausserdem wird durch den Alkohol Herabsetzung der Chloralhydratmenge auf ein Drittel bewirkt.

Wir sehen also, dass man in der Narkose des Hundes einen erfreulichen Schritt vorwärts getan hat, aber trotzdem heute noch nicht in der Lage ist, stets gefahrlos den Hund in eine für die grösste Operation hinreichende Narkose zu versetzen. Für die Katze ist dies noch weniger der Fall, was wohl in der Sonderstellung der Katze den Narkoticis gegenüber begründet sein mag.

Daher begegnet jedes Mittel, dem der Ruf einer völligen oder fast völligen Gefahrlosigkeit vorauseilt, auch dem Interesse der Veterinärmedizin, da man doch annehmen darf, dass der Prozentsatz von Todesfällen bei den bisher gebräuchlichen Narkosemitteln durch ein neues, brauchbares Narkosemittel herabgesetzt wird. Berücksichtigt man, dass die Todesursache bei den einzelnen Narkosemitteln eine verschiedene ist, so wäre man doch theoretisch in die Lage versetzt, durch wechselweise Anwendung der einzelnen Narkosemittel

eine so breite Basis zu gestalten, dass man praktisch die Mortalitätsziffer um einen gewissen Teil herabsetzen könnte.

Kann E 107 diese Forderung erfüllen? Um auf diese Frage eingehen zu können, müssen wir die Erfahrung der Humanmedizin über die Rektalnarkose mit E 107 zu Rate ziehen.

Erfahrung der Humanmedizin über die Rektalnarkose mit E 107.

(Literaturübersicht).

Borchard (10) berichtet über ca. 100 Narkosen mit E 107. Ausgeführt wurden Herniotomien, Knochenoperationen, Amputationen, gynäkologische Laparatomien, Thorakoplastik, Strumektomien, also Operationen, bei denen tiefste Narkose erforderlich ist. Er erzielte in 41 Fällen Vollnarkose, 6 Fälle sind als Versager zu betrachten. Die Anfangsdosis betrug 0,125 gr., die Maximaldosis 1,5 gr. pro kg. Körpergewicht. Gelingt die Vollnarkose durch Einrichtung der Dosierung, so ist der Eindruck ein geradezu überwältigender, was auch das einstimmige Urteil der Patienten ist. Er betont ferner die Ueberlegenheit der Rektalnarkose gegenüber anderen Betäubungsarten, z. B. bei Ileus, Operation an der hinteren Schädelgrube, Sauerbruch'sche Thorakoplastik. An Misserfolgen sind 4 Fälle erwähnt, die sich in Asphyxie mit folgender mehrtätiger Störung von Seiten des Herzens, in heftigen Erregungszuständen, in Kollaps, in Blässe, Pulslosigkeit, Atemstillstand äusserten. Bei allen 4 Fällen haben sich die Patienten früher oder später erholt, die notwendigen Operationen wurden zu Ende geführt; es

handelte sich wahrscheinlich um eine momentane Ueberdosierung. Das Fehlen eines Gegenmittels bei dieser Dosierung wird besonders betont, ebenso der Umstand, dass in vielen Fällen keine Vollnarkose erzielt werden kann. Nach Borchard ist E 107 vielleicht nur für bestimmte Menschen und Operationen empfehlenswert.

Polano (11) spricht sich über die Vorteile und Nachteile der Rektalnarkose anderen Betäubungsarten gegenüber aus. Allgemeine Nachteile der Rektalnarkose: Das Betäubungsmittel kommt auf einmal in den Körper, es ist keine momentane Unterbrechung der Narkose möglich wie bei der Inhalationsnarkose. Allgemeine Vorteile der Rektalnarkose: Wenn die Inhalationsnarkose Schwierigkeiten macht, z. B.: bei Operationen im Gesicht, am Hals, am Auge, wenn von seiten der Atmungsorgane Kontraindikation besteht, wenn Furcht vor der Inhalationsnarkose von Seiten des Patienten vorhanden ist. Er erwähnt 200 Narkosen und wollte Vollersatz der Inhalationsnarkose durch hohe Dosen erzielen, worau häufig Aufregung, und im weiteren Verlauf der Narkose aspyktische Zufälle auftraten. Nach Polano ist die E 107-Narkose zu kleinen Operationen recht brauchbar, zu grossen Operationen muss ein Zusatz eines anderen Narkotikums gegeben werden. Die Herabsetzung der Wehentätigkeit und das Auftreten von atonischen Zuständen durch die allgemeine Einwirkung des E 107 auf die glatte und quergestreifte Muskulatur hervorgerufen dürften eine Gefahr für die Geburtshilfe darstellen. Er erwähnt die Ersparnis an Aether, die Herabsetzung der Neigung zum Erbrechen, das Fehlen von Darmstörungen bei richtiger Technik und kommt zum Urteil, dass E 107 eine wertvolle Bereicherung der Narkosetechnik darstellt, da es dem Kranken pränarkotische Angstzustände nimmt, sie in euphorischen Schlaf versetzt, es vermindert die Menge des Inhalationsnarkotikums um die Hälfte und mildert postnarkotische Störungen.

Nordmann (12) hat die Rektalnarkose mit E 107 in 197 Fällen benutzt. Er löst das Mittel in 1 prozentigem Salepschleim, der immer frisch zubereitet werden muss, da er in 1 bis 2 Tagen sauer wird. Die Resorption beginnt mit der Verabreichung des Mittels in Salepschleim 5 bis 10 Minuten später als bei der wässerigen Lösung. Seit der Anwendung des 1 prozentigen Salepschleims als Lösungsmittel an Stelle von Wasser traten keine Darmreizerscheinungen mehr auf. Nordmann konstruierte zur Applikation des Klysmas ein Ballondarmrohr, das der Ileusmagensonde von Kausch nachgebildet ist und eingefettet in das Rektum eingeführt wird. Die von der Fabrik angegebene Dosis von 0,1 gr pro kg Körpergewicht erwies sich als zu wenig; sie wurde auf 0,125 bis 0,15 gr pro kg Körpergewicht gesteigert und die abgewogene Gesamtmenge in 250 ccm Saleplösung infundiert. In 33% der Fälle wurde die Narkose mit einigen Tropfen Chloraethyl oder Solaesthin vervollständigt; in 7% der Fälle, besonders bei sehr aufgeregten Personen, Potatoren und Morphinisten musste die Aethertropfnarkose gereicht werden. Es traten bedenkliche Störungen bei der Verwendung des A. C. A.-Gemisches zur Herbeiführung der Vollnarkose auf, sodass anzunehmen ist, dass geringe Mengen Chloroform in Kombination mit der Rektalnarkose nicht ungefährlich sind. Das subjektive Wohlbefinden der Kranken war in einer geradezu überraschender Weise der Allgemeinnarkose gegenüber kaum beeinträchtigt. Nordmann beobachtete, dass der Blutdruck in einer Anzahl der Fälle um 10 bis 20 mm Hg. mehr herabgesetzt wurde als bei der Allgemeinnarkose und betont, dass eine mechanische Dosierung nach Körpergewicht nicht zu empfehlen ist, und dass mit wachsender Erfahrung das Mittel gefühlsmässig in Bezug auf schwächliche oder robuste Patienten gegeben werden soll. Hält das Mittel, was es bisher versprochen, so bedeutet seine

Einführung in die Chirurgie einen gewaltigen Fortschritt, da es die Psyche des Kranken viel weniger erschüttert als bei der Inhalationsnarkose, ebenso ist die Einfachheit des postoperativen Verlaufes von grosser Bedeutung.

Lobenhoffer (13) erwähnt 200 Narkosen mit E 107. Die Höchstdosis betrug 0,15 gr pro kg Körpergewicht. Zur Applikation wurde ein von der Firma Stiefenhofer angefertigtes, der Gottstein'schen Sonde ähnliches Darmrohr verwendet. Es traten einmal Erregungszustände auf, zweimal Schädigungen der Darmschleimhaut, da die Lösung überhitzt wurde (über 45 Grad C.). Sonstige Darmstörungen wurden nicht beobachtet. Bei Operationen am Hals wurde Nococain gegeben wegen der Hautblutung, bei den übrigen 40 % musste Aetherzusatz eine volle Narkose bewirken. Er berichtet von 2 Todesfällen im Dämmerschlaf bei heruntergekommenen Patienten und warnt vor Anwendung des E 107 bei schwer darniederliegender Herztätigkeit und betont den Nachteil, dass ein geringer Prozentsatz der Patienten genügend tief schläft. Für Operationen an der oberen Körperhälfte ist die E 107-Narkose sehr günstig. Nach Lobenhoffer ist E 107 ein Narkotikum, das bei der angewandten Konzentration und bei notwendiger Vorsicht gefahrlos und ohne üble Nachwirkungen ist; es ist ein Vorteil für den Patienten und die Operateure, es hat sich wegen seiner unbestreitbaren Vorzüge seinen Platz in der Reihe der modernen Narkosemittel gesichert.

Ernst Unger und Heinz Heuss (14) berichten neben allgemeinem über die Substanz E 107, Lösungsverhältnisse und Applikationstechnik, sowie über den Verlauf der E 107-Narkose, über 304 Narkosen, von denen 237 ohne Zugabe eines anderen Narkosemittels ausgeführt wurden. Bei 76 Fällen musste ein geringer Zusatz von Aether verwendet werden, bei

43 Fällen war der Erfolg unzulänglich, und 24 Fälle dürften als reine Versager angesehen werden. Sie sprechen sich über die grosse, praktische Wichtigkeit der Möglichkeit einer Kombination der Rektalnarkose mit Aether, Chloraethyl und der Lokalanaesthesie aus, die es uns in die Hand gibt, sofort eine ungenügende Narkose zu vertiefen. Die Anfangsdosis beträgt 0,15 gr pro kg Körpergewicht; in Fällen der Unwirksamkeit oder schwacher Wirkung dieser Dosis wurden weitere E 107-Gaben verabreicht. Über die Vorteile und Vorzüge der E 107-Narkose wird das ruhige Einschlafen ohne Atemnot, ohne Exzitation, ohne Husten oder Erbrechen betont, fernerhin das Erwachen ohne jeden Kopfschmerz, ohne Erbrechen und ohne Übelkeit, sowie das Fehlen postoperativer Erregungszustände. Die Sektionsergebnisse zeigen keine Schädigung des Herzens, Leber oder Niere, ebenfalls werden die Atemorgane keinesfalls angegriffen. Die prompte Wirkung bei älteren Leuten, bei denen Herz- und Lungenkomplikationen zu befürchten sind, wird als besonders günstiges Moment betont. Von Nachteilen wird der Atemstillstand erwähnt, der durch die gewöhnlichen Exzitantien nicht beeinflusst werden kann, ebenso die Verzögerung des Eintrittes der Narkose bis zu 25 Minuten. Die Operationen wurden selbst im asphyktischen Stadium fortgeführt; Excitus infolge Asphyxie wurde nie beobachtet. Der stundenlange Nachschlaf braucht ständige Beobachtung, da durch Zurücksinken der Zunge mechanisch Asphyxie entstehen könnte. Bei grosser Dosis wirkt das Mittel sehr ungleich. Nach Unger und Heuss ist die Rektalnarkose mit E 107 berufen ein grosses Gebiet derjenigen Narkosen zu erobern, die heute noch mit Aether, Chloroform etc. ausgeführt werden.

Butzengeiger (15) begann mit der Dosis 0,15 gr pro kg Körpergewicht in 2½ prozentiger wässeriger Lösung. Es zeigten sich folgende Vorteile:

Ruhiges Einschlafen ohne Auftreten von Erregungszuständen; die Kranken gaben an, sie hätten angenehme Gefühle (Sektrausch) empfunden. In 20 % der Fälle trat tiefe Narkose ein, völlige Entspannung der Bauchmuskulatur, ganz selten Erbrechen nach der Operation, die Patienten sind frei von Vergiftungserscheinungen. In den Fällen nicht genügender Narkose wurde dieselbe mit Aether vollkommen herbeigeführt. Von Nachteilen erwähnt Butzengeiger, dass besonders nach Eröffnung des Bauchfelles Blässe, Kleinwerden des verlangsamten oder beschleunigten Pulses, Blutdrucksenkung bis auf 50 mm Hg eintrat. Bei einzelnen Kranken zeigten sich Aufregungszustände und leichte psychische Störungen am nächsten Tag. Die Dosierbarkeit ist durch Ablaufen eines Teiles des Einlaufes nicht immer genau. Diese Erscheinungen veranlassten Butzengeiger allgemein die Anfangsdosis von 0,1 gr pro kg Körpergewicht zu geben, und vor der Operation, ausser 0,5 bis 0,75 gr Veronal am Abend zuvor, 0,02 gr Pantopon zu verabreichen. Zwecks Nachfüllens wurde ein für dieses Narkoseverfahren geeignetes Darmrohr konstruiert. Aus dem von ihm geschilderten Verlauf einer E 107-Narkose sei betont, dass der Puls und der Blutdruck sich in normalen Grenzen bewegen, die Atmung wird etwas oberflächlicher, Korneal- und Pupillarreflex fehlen. Er berichtet von 270 Narkosen. In 140 Fällen wurden 0,1, in 30 Fällen 0,125, in 68 Fällen 0,19 gr pro kg Körpergewicht gegeben. Bezüglich dieser Dosen sind folgende Ergebnisse zu bemerken. Im Alter bis zu 15 Jahren waren vollkommene Versager neben guter Schlafwirkung zu verzeichnen. Im Alter von 16 bis 30 Jahren, das am resistentesten ist, traten bei der Dosis von 0,1 gr pro kg Körpergewicht 10 % Versager auf, bei einer Zusatzdosis von 0,025 gr in der Hälfte der Fälle Schlaf. Bei 0,15 gr pro kg Körpergewicht bei 3% Versager (Raucher, Alkoholiker, Neurastheniker.)

Leichter Schlaf trat in diesem Alter mit 0,1 gr in 25 Fällen, bei 0,125 und 0,15 gr pro Körpergewicht in ein Drittel der Fälle, tiefer Schlaf bei 0,1 und 0,125 in etwa gut ein Drittel der Fälle, bei 1,5 gr pro kg Körpergewicht in 50 % der Fälle, vollkommene Narkose in diesem Alter mit 0,1 gr in 2 Fällen. Daraus ist ersichtlich, dass man mit einer durchschnittlichen höheren Dosis als 0,1 gr pro kg Körpergewicht Gefahr läuft unnötig zu überdosieren. Im Alter von 30 bis 40 Jahren trat bei 0,1 gr nur in einem Fall ein Versager auf, über 40 Jahre kein Versager mehr mit der Dosis 0,1 gr pro kg Körpergewicht, tiefer Schlaf in zwei Drittel der Fälle, vollkommene Narkose in 10 %. Bei Erhöhung der Dosis auf 0,15 gr pro kg Körpergewicht stieg diese nur auf etwa das Doppelte. Im hohen Alter ist die Wirkung der kleinen Dosen auffallend. Bei einer Dosis von 0,1 gr pro kg Körpergewicht konnte fast regelmässig ein recht tiefer Schlaf erzielt werden. Auf die starke Wirkung bei Patienten mit relativer Wasserverarmung, bei Blutarmen und Kachektischen ist besonders aufmerksam gemacht. Butzengeiger hält die Anfangsdosis über 0,1 gr pro kg Körpergewicht als absolut gefährlich, und sieht den sichersten Ausbau der E 107-Methode auf dem Wege möglichst individuell angepasster Dosierung und dem Umstande, keine Narkose zu erzwingen.

V. Eicken (16) bestätigt die guten Erfolge verschiedener Autoren durch seine eigene Erfahrung mit E 107. Er berichtet von einem Fall von schwerer Zyanose. An Vorteilen werden aufgeführt: Der Operateur wird vom Narkotiseur und von dessen Instrumenten keineswegs belästigt; die Schleimsekretion, die bei der Aethernarkose störend wirkt, fehlt.

Mühsam (17) hat die E 107-Narkose da angewandt, wo andere Narkosen vermieden werden sollen und konnte durchweg ein gutes Vertragen dieser

Narkose beachten. Die Rektalnarkose reichte meistens aus, Aether musste nur selten zugegeben werden. Um die Gefahren einer lang dauernden Narkose zu vermeiden, wurde das Klysma nach Eintritt des Schlafes abgelassen.

Schäfer (18) hebt den ruhigen, tiefen Schlaf während der Operation, die Leichtigkeit des Einschlafens und das Aufwachen ohne unangenehme Nebenerscheinungen hervor. Von den 50 Operationen bei Anwendung der Rektalnarkose mit E 107 erstrecken sich 35 auf grosse gynäkologische Operationen. Von diesen 50 Narkosen waren 18 als Vollnarkose zu bezeichnen, in 9 Fällen musste Aether verabreicht werden. In bemerkenswerter Weise berichtet Schäfer von schweren Darmstörungen, die nach einigen Tagen ausgeheilt waren, ebenfalls von einer Hämaturie, die aber auch bald wieder vorüberging. Das Mittel wurde nach Vorschrift gelöst, für 2 Patientinnen berechnet, für die eine Patientin sofort verwendet, für die andere nach einer Stunde; die letztere bekam Temperatursteigerung und Darmreizerscheinungen. Schäfer glaubt, dass eine verschiedene Toleranz der beiden Patientinnen vorhanden war. Um weitere Störungen zu verhüten, wurde das Mittel nach Angabe von Nordmann (12) in 1 prozentigem Salepschleim gegeben. Bei Entbindungen schliefen die Patienten nach 5 bis 10 Minuten, die Wehen waren fast völlig aufgehoben, sie setzten nach einer halben bis einer Stunde wieder in alter Stärke ein und liessen sich durch Hypophysenpräparate verstärken. Die Entbindung lässt sich in der E 107-Narkose im Dämmerschlaf recht gut durchführen. Das Verfahren hat den grossen Vorteil der Ungefährlichkeit für Mutter und Kind.

Loeser (19) führte eine Anzahl gynäkologischer Laparatomien in der E 107-Narkose durch. Sieben-

mal trat Vollnarkose auf; die Narkosen dauerten bis zu drei Stunden. Zweimal trat bei Frauen 5 bezw. 3 Minuten nach dem Einlauf eine tiefe Zyanose mit Atemstillstand bei weitergehendem gutem Puls auf. Die Operationen mussten mit Sauerstoffinhalation weiter geführt werden. Loeser betont, dass die schwerste Gefahr der E 107-Narkose die Atemlähmung ist. Um dies zu vermindern oder auszuschliessen muss sich die Dosierung nach den nervös-vegetativen Strömungen bei ganz bestimmten Menschentypen richten. Der drohende Atemstillstand trat besonders bei Vagotonikerinnen auf, die sympatokon betonten Frauen schliefen später und wachten früher auf. Aus diesem Grunde sollen vagotone Individuen von der E 107-Narkose ausgeschlossen werden.

Lenel (20) sieht in der Dosierungsweise pro kg Körpergewicht bei der Rektalnarkose eine grobe oder sogar eine pseudoexakte gegenüber der feinen physiologischen Dosierbarkeit bei der Inhalationsnarkose. Die Wirkung der Narkotika der sog. Alkoholgruppe richtet sich beim Menschen nicht nach dem Gewicht, sondern nach der Ansprechbarkeit des Zentralnervensystems, was auch bei den Tieren der Fall ist. Somit ist also eine exakte, abgestufte Dosierung bei der Rektalnarkose zur Zeit unmöglich. Lenel berichtet über einen Fall einer recht unglücklich verlaufenen E 107-Narkose, bei der der Patient angeblich schlief, beim ersten Schnitt aber aufwachte und schrie. Es musste Aether zugegeben werden, der Patient schlief nach der Operation stundenlang, es stellten sich in der folgenden Nacht bedrohliche Zeichen einer Darmlähmung ein, Erbrechen, Aufstossen, bretthart gespannter aufgetriebener Leib. Erst am zweiten Tag nach der Operation begann der Darm nach Anwendung aller möglichen Mittel wieder zu arbeiten, am 15. Tag ist der Dickdarm noch immer meteoristisch gebläht. Lenel glaubt durch

die Rektalnarkose eine ernste Störung des Ganglienapparates des Dickdarmes zu sehen, und warnt vor einer zu frühen Freigabe des Mittels.

Kirchner (21) sieht in der Empfehlung eines neuen Betäubungsverfahrens als Ersatz für die bewährte Inhalationsnarkose einen schwerwiegenden Eingriff an den Grundpfeilern der Chirurgie. Die mit der Empfehlung verbundene ungeheure Verantwortung verpflichtet an ein neues Narkoseverfahren die allerschärfsten Anforderungen zu stellen. Im idealen Verlauf einer Narkose ist die neue Methode bestechend, aber kann sie die Forderung erfüllen, dass in allen Fällen eine genügende Narkose herbeigeführt werden kann, und bringt sie dem Patienten keine grössere Gefahr wie die Inhalationsnarkose? Die theoretische Grundbedingung für die Ungefährlichkeit eines Narkoseverfahrens ist doch die dauernde Dosierbarkeit der in der Zeiteinheit im Körper zur Wirkung gelangenden Menge, und der Umstand, dass ein Narkotikum ständig nach dem Willen des Narkotiseurs eingestellt werden kann. Dies ist nur bei derjenigen Narkose möglich, wo das Narkotikum nicht auf einmal einverleibt wird, wo die individuelle und zeitliche Dosierbarkeit vorhanden ist. Die fraktionierte Verabreichung kann diesen grundlegenden Mangel kaum aufheben und ist nur als ein roher Versuch der Abhilfe zu bezeichnen. Nach Kirchner ist die Rektalnarkose einem Pfeil zu vergleichen, der die Sehne des Bogens verlassen und unirrbar seinen Weg geht, die Inhalationsnarkose aber einem Flugzeug, dessen Bahn dem Willen des Führers jederzeit unterliegt. Tritt im Verlauf einer Operation ein unerwartetes Ereignis zutage, das die Widerstandskraft des Körpers stark herabsetzt, so muss der Narkose ihr Lauf gelassen werden; Darmspülungen können den Lauf kaum wesentlich ändern. Zur Rettung des Patienten kann nichts unternommen werden. Kirchner weist fernerhin auf die Unbe-

rechenbarkeit und Unregelmässigkeit der in der Zeiteinheit resorbierten Menge des E 107 hin, die der Zufälligkeit der örtlichen Ansammlung des Klysmas im Dickdarm, von dem Kontraktionszustand desselben, von dem Wasserbedürfnis des Körpers und verschiedenen anderen Momenten bedingt ist. Dementsprechend muss die betäubende Wirkung des E 107 eine ausserordentlich verschiedene sein. Diese theoretischen Bedenken haben sich in der Praxis durch Kirchners Erfahrung gerechtfertigt. Kirchner kommt zum Urteil, dass wir die Erfindung der Inhalationsnarkose als eine Grosstat in der Chirurgie ansehen müssten und zu den Gestirnen erheben, wenn bisher die Rektalnarkose die einzig bekannte Betäubungsart gewesen wäre.

Zusammenfassung der Erfahrung der Humanmedizin und kritische Verwertung derselben für die Veterinärmedizin.

Aus diesen Veröffentlichungen ist zu ersehen, dass die Nachteile des E 107 bei strenger Kritik nicht gering sind. Zusammenfassend sind die Urteile über Wert und Unwert des Mittels in der Humanmedizin, und welche Rolle dieselben in der Veterinärmedizin zu spielen vermögen, etwa folgende:

Vorteile:

1. Verminderung der notwendigen Aethermengen.

Hierzu ist jetzt schon zu bemerken, dass dieser Punkt auch ebenso gut in die Rubrik Nachteile gesetzt werden könnte, als damit erwiesen ist, dass E 107 wenigstens nicht ohne Gefahr in allen Fällen als alleiniges

Narkotikum zu gebrauchen ist, und damit zum Hilfsnarkotikum heruntersinkt.

2. Herabsetzung der Neigung zum Erbrechen.

Dazu darf erwähnt werden, dass dieser Punkt für die Veterinärmedizin keine Bedeutung hat, da Hund und Katze nach Chloroform und Aether keine Erbrechungsneigung zu zeigen pflegen und allgemein das psychische Moment in der Veterinärmedizin nicht die Rolle spielt wie in der Humanmedizin.

3. Bei Unmöglichkeit der Inhalationsnarkose, bei Erkrankung der Luftwege.

In der Veterinärmedizin dürfte dieser Punkt auch beschränkt in Betracht kommen; die Indikation für die Rektalnarkose dürfte auf den Zirkulationsapparat ausgedehnt werden, da bei der Inhalationsnarkose der Humanmedizin besonders an die Aethernarkose gedacht ist.

4. Bei technischer Unmöglichkeit der Inhalationsnarkose (Operationen am Hals, Gesicht, Auge).

Dieser Punkt kommt für die Veterinärmedizin auch beschränkt in Betracht.

5. Bei der Inhalationsnarkose ist die Breite zwischen narkotischer und letaler Dosis 25%, bei E 107 (nach Tierversuchen) ist die Breite zwischen narkotischer und lokaler Dosis 100%.

Dieser Vorteil dürfte bei der Inhalationsnarkose dadurch mehr wie ausgeglichen erscheinen, dass man bei der Inhalationsnarkose jederzeit zu unterbrechen in der Lage ist, worauf Kirchner (20) treffend hinweist.

6. Im langen Nachschlaf klingt der sekundäre Wundschmerz und Wundschock bedeutend ab.

Diese Tatsache ist für die Veterinärmedizin ebenfalls von nicht zu unterschätzender Bedeutung.

7. Eventuelle Verminderung der Anwendung der Lumbalanaesthesie.

Dieser Punkt ist für die Veterinärmedizin von untergeordneter Bedeutung, da hier die Lumbalanaesthesie aus verschiedenen Gründen keine Verbreitung erfahren hat.

8. Die E 107-Narkose mildert postnarkotische Störungen (Uebelkeit, Erbrechen, psychische Depression etc.) Von diesen Komplikationen ist in der Veterinärmedizin wenig bekannt.

9. Das Herz wird in der E 107-Narkose kaum beeinflusst.

Dieser Umstand ist für die Veterinärmedizin ebenfalls von grosser Bedeutung.

10. Der Operateur wird durch die Narkose nicht belästigt und braucht den Verlauf nicht so äusserst gewissenhaft überwachen.

In der Veterinärmedizin dürfte dies ebenfalls ein sehr wichtiges Moment bedeuten.

11. Die Schleimbildung in der Luftröhre und Bronchen fehlt.

Hierzu dürfte erwähnt sein, dass dieser Vorteil für die Veterinärmedizin insofern keine so bedeutende Rolle mehr spielt, als die Aethernarkose nicht mehr häufig angewendet wird.

12. Entbindung im Dämmerschlaf, Gefahrlosigkeit für Mutter und Kind.

In der Veterinärmedizin dürfte dieser Umstand keine all zu grosse Bedeutung verdienen.

Diesen Vorteilen stehen folgende Nachteile gegenüber:

Nachteile:

1. Kontraindikation für die E 107-Narkose wenn Lebererkrankungen vorliegen.

Dieser Nachteil dürfte für die Veterinärmedizin eine wesentlich grössere Rolle spielen, da einerseits der Chirurg nicht immer imstande ist spezielle Untersuchungen auf den Gesundheitszustand der Leber anzustellen, und andererseits eine genaue Anamnese über überstandene, klinisch nicht mehr in Erscheinung tretende Leberveränderungen kaum festzustellen imstande ist.

2. Erkrankung des Dickdarms oder Operationen am Anus.

3. Das Betäubungsmittel muss auf einmal zugeführt werden, eine momentane Unterbrechung ist nicht möglich.

4. Bei Ueberdosierung, sowie unerwarteten Zufällen einer Operation gibt es kein Gegenmittel.

5. Individuelle und zeitliche Dosierbarkeit fehlt.

6. Unregelmässigkeit und Unberechenbarkeit der in der Zeiteinheit resorbierten Menge.

7. Der Atemstillstand kann durch die gebräuchlichen Exzitantien nicht behoben werden.

8. Die individuelle Widerstandskraft macht sich bei E 107 ebenso geltend wie bei einem anderen Narkotikum.

9. Die E 107-Narkose ist nicht geeignet für Notoperationen.

10. Mit E 107 ist vielfach eine Narkose nicht herbeizuführen, beim Erzwingen derselben treten lebensgefährdende Erscheinungen zutage.

11. Die grösste Gefahr der E 107-Narkose ist der Stillstand der Atmung.

12. Die Dosierbarkeit pro kg Körpergewicht ist keine exakte.

13. Die Blutdrucksenkung in der E 107-Narkose.

14. Ein langer Nachschlaf kann Dekubitusgefahr bringen.

15. Ein stundenlanger Nachschlaf braucht ständige Beobachtung der Patienten, da durch Zurücksinken der Zunge mechanisch Asphyxie entstehen kann.

Von den unter 2 bis 15 aufgeführten Nachteilen kann behauptet werden, dass dieselben für die Veterinärmedizin ebenso in Betracht kommen.

Ein Teil, der an Narkotikum zu stellenden Anforderungen kann dieses Mittel offenbar in der Humanmedizin erfüllen, wenngleich die für E 107 eigentümlichen Nachteile nicht verschwiegen werden dürfen. Für die Veterinärmedizin schaltet von vornherein ein Teil der Vorteile aus, besonders das psychologische Moment. Inwieweit sich die für die Veterinärmedizin in Betracht kommenden Vorteile hier zeigen, sollen die späteren Ausführungen dartun.

E 107 (Avertin).

Chemisches.

Die Firma gibt an:

E 107 (Avertin), chemisch der Tribromaethylalkohol, ist eine weisse kristalline Substanz vom Schmelzpunkt 79 bis 80 Grad. Bei Körpertemperatur ist E 107 zu ca. 3% in Wasser löslich. Wird beim Auflösen des E 107 in Wasser die Temperatur über 45 Grad überschritten, so kann aus dem Tribromaethylalkohol unter Abspaltung von Bromwasserstoff der Dibromacetaldehyd gebildet werden. Dieses Zersetzungsprodukt ruft schwere Darmreizungen hervor; es ist deshalb beim Auflösen des Avertins genau nach Vorschrift zu verfahren, um sicher solche Komplikationen zu vermeiden.

Pharmakologisches.

Beim Kaninchen genügen 0,25 bis 0,3 gr pro kg Körpergewicht bei rektaler Applikation, um in 3 bis 5 Minuten eine tiefe Narkose herbeizuführen, die 2 bis 4 Stunden andauert. 0,5 gr E 107 (Avertin) pro kg Körpergewicht vertragen Kaninchen noch ohne Schaden. Die Entgiftung erfolgt sehr rasch, wie folgende Versuche zeigen:

Einem Kaninchen wird sechsmal in stündlichen Abständen 0,15 gr Avertin pro kg Körpergewicht eingegeben. In jedem Fall schläft das Tier sofort ein, sitzt nach 10 Minuten wieder auf und ist nach 20 Minuten anscheinend normal, ohne dass eine Gewöhnung an das Narkotikum eingetreten ist. Eine halbe Stunde nach der Gabe von 0,15 gr pro kg Körpergewicht werden im Versuchstier nur 8% der Substanz im Körper nachgewiesen, eine Stunde nachher ist bereits alles entgiftet. Auch in chronischen, über Tage hinweggehenden Versuchen zeigt sich keine Gewöhnung oder irgend welche

Schädigung. Das Atemzentrum wird von Avertin ziemlich früh im Sinne einer Hemmung beeinflusst; doch zeigt sich im Versuch am vagotomierten Tier, dass es gegenüber höheren Dosen relativ unempfindlich ist. Der Blutdruck wird im pharmakologischen Versuch auch in narkotischen Dosen nur wenig herabgesetzt. Die Entgiftung des Avertin erfolgt durch Bindung an Glukuronsäure in der Leber.

Lösungsvorschrift.

In einem Litergefäss, am besten in einem Erlenmeyerkolben, der leicht zu verschliessen und gut zu schütteln ist, erhitzt man die einer 3prozentigen Lösung entsprechende Menge destillierten Wassers auf 34 bis 40 Grad C. und gibt nun die abgewogene und kräftig aufgelockerte Menge Avertin zu. Durch energisches Schütteln erhält man in ca. 5 Minuten eine klare, gebrauchsfertige Lösung, die zum Gebrauch jedesmal frisch hergestellt werden muss.

Reinheitsprüfung.

Mit der Lösung ist vor dem Einlauf folgende Reaktion anzustellen: 5 ccm der gebrauchsfertigen Lösung werden unmittelbar vor dem Einlauf mit ca. 2 Tropfen der 1 prozentigen Kongorotlösung versetzt. Es darf bei einwandfreier Lösung keinerlei Farbumschlag oder Verfärbung entstehen. Ebenso kann die Prüfung der Lösung folgendermassen ausgeführt werden: 2 ccm der fertigen Lösung werden mit 2 Tropfen 10 prozentiger Silbernitratlösung versetzt. Es darf nur eine hauchartige Opaleszenz gegen dunklen Hintergrund und keine Trübung entstehen. Um diese Prüfung ausführen zu können, muss das zur Lösung verwandte Wasser halogenfrei sein. Dies kann dadurch nachgewiesen werden, dass 2 ccm des destillierten Wassers mit 2 Tropfen Silbernitrat keine Trübung geben.

Diese einfachen Prüfungsmethoden zusammen mit der Kongoprüfung bieten die Möglichkeit, sich durch einfache Stichproben über den einwandfreien Zustand der E 107-Lösung zu orientieren.

Applikationstechnik in der Humanmedizin.

In der Humanmedizin hat sich nach meinem Studium der vorliegenden Literatur etwa folgendes Verfahren herausgebildet. Am Abend vor der Operation wird nach gründlicher Darmentleerung 0,5 bis 0,75 gr Veronal gegeben. Am Morgen des Operationstages wird nochmals ein Reinigungsklystier und vor der Operation durchschnittlich 0,02 gr Pantopon oder Morphium verabreicht. Die für das Gewicht des Patienten abgewogene Menge wird nach den erwähnten Lösungsvorschriften hergestellt, und die Reaktion nach den bekannten Methoden geprüft. Die Infusion erfolgte meistenteils in Seitenlage bei Beckenhochlage mittels vorgewärmter Spritze und hoch in die Ampulle hinaufgeführten Gummikatheters. Ein kleiner, mit Borsalbe bestrichener, mit einem Faden armierter Wattetampon wird hinterher über den Sphinkter geschoben; späterhin wurde ein von der Fa. Stiefenhofer angefertigtes, der Gottstein'schen Sonde ähnliches, in der Mittte einen kleinen Ballon aus Condomgummi tragendes Darmrohr verwendet; des weiteren fand das nach Butzengeiger (15) konstruierte, zwecks Nachfüllens einer Zusatzdosis gut brauchbare, Darmrohr Anwendung.

Eigene Applikationstechnik.

Wie aus dem Vorstehenden zu entnehmen ist, wurde E 107 nur als rektal zu verabreichendes Narkotikum beim Menschen verwendet. Um die Wirkungsweise und Brauchbarkeit bei der stomachikalen Applikation zu verfolgen, erstreckten sich meine Versuche auch auf diese Applikationsweise. Die intravenöse

Applikation, die praktisch wegen der relativ sehr hohen zu infundierenden Menge kaum brauchbar ist, wurde aus dieser Erwägung heraus nicht berücksichtigt.

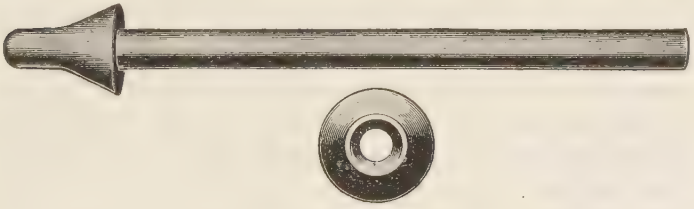
Den Richtlinien der Applikationstechnik der Humanmedizin folgend, gestaltete sich meine Applikationstechnik etwa folgendermassen:

Am Abend vor der Narkose wurde ein Reinigungsklystier gegeben. Auf ein Schlafmittel, glaube ich, dürften wir verzichten, da das Schlafmittel beim Menschen den Zweck verfolgt, Angstzustände zu vermeiden. Kurz vor dem Einlauf wurde die Temperatur abgenommen und ein zweites Reinigungsklystier gegeben, anfänglich mit lauwarmem Wasser, späterhin mit der für den Hund physiologischen Kochsalzlösung, da wir vermuteten, das Reinigungsklystier mit gewöhnlichem Wasser könnte Quellungserscheinungen der Darmschleimhaut hervorrufen, die auf die Resorption des Narkotikums von Einfluss sein könnten. Nachdem die für das Gewicht des Tieres bestimmte Menge nach den bekannten Lösungsvorschriften in destilliertem Wasser bis zu 40 Grad C. gelöst, die üblichen Reaktionsproben durchgeführt, wurde die Applikation am stehenden Tier in etwa folgender Weise vorgenommen. Der Hund wird vom Wärter gehalten, das Maul zugebunden, sodann der Mastdarm und die Spitze der Ansatzröhre eines Gummiballons leicht angefettet. Hierauf wurde das Ansatzstück vorsichtig drehend in den Mastdarm eingeführt bis gelinder Widerstand ein weiteres Vordringen der Röhre verbot, der Ballon sodann langsam ausgedrückt. Ein Zuhalten des Mastdarmes zu dieser Zeit erwies sich als in keinem Fall notwendig, da in der Regel in den ersten 10 bis 15 Minuten die Tiere keine Abpressungsversuche machten. Nach dieser Zeit jedoch und auch später traten diese Erscheinungen ein, waren

aber zeitlich so verschieden, dass es nicht möglich erschien, den geeigneten Zeitpunkt zu erfassen, um den Darm zuzuhalten, namentlich auch deswegen nicht, weil es ohne jegliche vorherige Anzeichen auftrat, sodass die Flüssigkeit heraus war, bevor man eingreifen konnte. Um dies zu vermeiden, benutzte ich einen ölgetränkten Wattebauschen an einem dünnen Faden hängend, zum Verschluss des Mastdarms. Es zeigte sich aber in der Folge, dass der Tampon zwar selten selbst abgepresst wurde, aber immer die Flüssigkeit neben demselben. Auf diese Weise war also dem Abpressen nicht abzuhelfen. Von der Erwägung ausgehend, dass die relativ sehr grosse nötige Wassermenge (3% Löslichkeit) die Ursache des Abpressens und der schwachen Resorption ist, versuchte ich Lösungsmittel, in denen E 107 in höherem Masse löslich ist. Das ist vor allem das Olivenöl (wasserfrei). Allerdings musste ich damit rechnen, dass die Resorption der öligen Lösung eine sehr starke Verzögerung erfahren muss, sodass ich diese Versuche abschloss, da meine Vermutung sich in erhöhtem Masse bestätigte. Hierauf versuchte ich als Lösungsmittel Aethylenglykol. Hier zeigte sich zwar die Resorption etwas schneller, aber doch noch zu langsam, und ausserdem erzeugte es Darmentzündungen verschiedenen Grades, die es schon aus diesem Grunde als unzweckmässig erscheinen liessen. Wieder zur ca. 3prozentigen wässerigen Lösung zurückkehrend, verwendete ich in der Folge das von Butzengeiger zur Rektalnarkose beim Menschen konstruierte Darmrohr, bei dessen Anwendung ich bessere Resultate erzielen konnte. (Siehe Abbildung Seite 35).

Die Applikationstechnik bei Anwendung dieses Darmrohres ist etwa folgende: Das Tier wird auf den Operationstisch gebracht, die Extremitäten werden in der an der Münchener Chirurgischen Tierklinik üblichen

Weise fixiert, nämlich so, dass um jeden Fuss über den Karpal resp. Tarsalgelenk eine etwa daumenbreite Gurte gelegt wird, an der der Grösse des Tieres entsprechend schwere Sandsäckchen hängen. Das Tier wird hinten hoch gelagert. Das gut angefettete Darmrohr wird vorsichtig in den leicht angefetteten Anus geschoben, die Lösung mittels Gummiballon langsam infundiert und das Darmrohr mit einer Klemme geschlossen. Das Darmrohr muss bis zum Eintritt tiefer Narkose von einem Gehilfen fixiert gehalten werden, der gleichzeitig das Tier festhält. Zu der stomachikalen Applikation verwendete ich eine Schlundsonde, die leicht eingefettet vorsichtig eingeführt wurde, die Lösung wurde durch aufgesetzten Trichter langsam eingegossen. Es braucht wohl nicht erwähnt zu werden, dass bei dieser Manipulation die Tiere wegen heftigen Widerstands von einem Gehilfen festgehalten werden müssen.



Bei der Katze sind die Schwierigkeiten jeder Art von Applikationen naturgemäss wesentlich erhöht. So hat sich gezeigt, dass die stomachikale Einverleibung infolge des Widerstandes der Tiere mit solchen Aufregungszuständen verbunden war, dass jedesmal ein grosser Teil der Lösung verloren ging. Durch diese Störung der Dosierungsmöglichkeit und die auftretenden Erregungszustände scheidet diese Applikationsweise praktisch aus. Etwas leichter gelingt die rektale Applikation, die immer zu Aufregungszuständen und Abpressen führt. Die Fixierung besteht darin, dass das

Tier in eine Decke gerollt wird; aus dem einen Ende schauen Hinterbeine und Schwanz heraus, sodass das Tier für die Infusion bereit ist. Dem Abpressen der Tiere wurde durch Zuhalten des Mastdarms, Einlegen von Tampons, Abklemmen mit Kornzange versucht Abhilfe zu schaffen.

Zur Temperaturmessung ist zu bemerken, dass nach der Infusion ein Verbringen des Thermometers in den Mastdarm aussichtslos ist, da doch der Mastdarm mit einer Flüssigkeitssäule angefüllt ist, und das Thermometer naturgemäss die Temperatur derselben aufzeichnen würde. Weiterhin würde ein Teil des Einlaufes durch das Einführen des Thermometers abiaufen, was für den Verlauf der Narkose von Bedeutung ist. Ahnliche Schwierigkeiten ergeben sich auch nach der Narkose. Der Darm ist schlaff für längere Zeit, und öfters läuft nach dem Erwachen noch Flüssigkeit ab. Die ausserordentlichen Schwankungen die sich ergeben haben, haben wir versucht, sofern sie auf der schlechten Messungsmöglichkeit beruhten dadurch auszuschalten, dass wir ein Thermometer, das etwa 20 cm lang ist, einschoben und 10 Minuten liegen liessen. Auf diese Weise hofften wir der wirklichen Temperatur so nahe wie möglich zu kommen.

Unempfindlichkeitsprüfung.

Um mich über die Tiefe des Schlafes zu orientieren, erstreckten sich meine diesbezüglichen Prüfungen auf Anruf, Anschreien, starke Geräusche; weiterhin auf Prüfung der Reflexe (Cornea, Ohr, Nase, Zwischenkrallenhaut) durch Berühren mit der Sonde; Kneifen, Stechen und Brennen mit Kaltkaustikapparaten zur Prüfung der Tiefe der Narkose.

Versuche.

Zu den Versuchen stand mir das Versuchsmaterial der Chirurgischen Tierklinik zur Verfügung. Das zum

Versuch verwendete Tier wurde vor jedem Versuch auf Körpertemperatur und Allgemeinbefinden untersucht, ebenso die Temperatur nach der Narkose verfolgt. Tiere mit inneren Krankheiten kamen schon dem Charakter des Instituts entsprechend ganz selten in Frage. Da nicht zu jedem Versuch ein neues Objekt verwendet werden konnte, mussten die früher zu Versuchen verwendeten Tiere nach entsprechend langer Zeit teilweise wieder herangezogen werden.

Zu allen Versuchen sei im voraus bemerkt, dass die Lösung jedesmal frisch hergestellt und die Reaktion genauestens geprüft wurde. Zur Applikation gelangten nur gesättigte Lösungen (Siehe Chemisches, Seite 30), da schon bei dieser gesättigten Lösung Wassermengen nötig sind, die wegen ihres Volumens schwer applizierbar und resorbierbar sich erwiesen haben.

Eichholtz, (22) gibt als rektale Dosis für den Hund zur Erlangung einer Narkose 0,5 gr pro kg Körpergewicht an. Um die untere Grenze der narkotischen Wirkung herauszufinden, begann ich bei meinen Versuchen mit 0,2 gr pro kg Körpergewicht und steigerte die Dosis bis auf 0,54 gr, um Anhaltspunkte über die Höhe der letalen Dosis zu bekommen. Ueber die Dosierung bei Anwendung von Olivenöl und Aethylenglykol als Lösungsmittel ist in der Versuchsreihe C. und D. des näheren die Rede.

A. Versuche mit ca. 3prozentiger wässeriger Lösung.

1. Hund

a. Rektale Applikation mit Gummiballon.

---

1. Versuch

Vorstehhund, männlich, 8 Jahre. Ernährungszustand sehr gut, Allgemeinbefinden gut. Keinerlei Erkrankungen. Gewicht 34,5 kg.

9^{30} T. 38,1. P. 86. A. 26.

9^{40} Einlauf von 6,9 gr E 107 in ca. 3prozentiger wässeriger Lösung. 240 ccm. (0,2 gr pro kg Körpergewicht).

9^{55} Leichtes Taumeln, leichte Aufregung.

10^{05} Leichter Schlaf, der durch geringe Geräusche gestört werden kann.

10^{30} T. 37,9. Hund ist munter, Wirkung des Einlaufes erloschen.

11^{20} Hund wird in den Stall verbracht, ist vollkommen normal, nimmt sofort Wasser auf.

11^{30} T. 38,1.

Der Versuch ergibt, dass die Dosis von 0,2 gr pro kg Körpergewicht leichten, kurzen Schlaf, aber keine Narkose erzeugte. Die Pulszahl ging etwas in die Höhe; die Atmung ging von 26 auf 24 zurück. Eintritt des Schlafes nach 15 Minuten. Dauer des Schlafes 15 Minuten. Die Temperatur ist auf 37,9 heruntergegangen und erreichte den vorherigen Stand eine Stunde nach dem Schlaf wieder.

2. Versuch

Schnauz, männlich, 4 Jahre. Ernährungszustand gut. Allgemeinbefinden gut. Keinerlei Erkrankungen. Gewicht 20,5 kg.

3^{10} T. 38,4. P. 98. A. 24.

3^{20} Einlauf von 5,125 gr E 107 in ca. 3prozentiger wässeriger Lösung. 175 ccm (0,25 gr pro kg Körpergewicht).

3^{28} Leichtes Taumeln, leichte Aufregung.

3^{35} Leichter Schlaf. Das Tier reagiert auf geringe Geräusche, erhebt sich beim Herannahen bekannter Personen, kann sich kaum stehend halten.

3^{40} Das Tier presst ganz kleine Mengen ab, ist unruhig.

3^{50} P. 100. A. 24. Leichter Schlaf, das Tier reagiert auf alle Geräusche.

4^{10} T. 38,0. Der Hund kann schwankend gehen.

4^{30} Hund zeigt nur noch ganz leichtes Schwanken, ist munter.

4^{50} Hund normal, wird in den Stall verbracht, nimmt sofort Wasser auf.

5^{00} T. 38,4.

Der Versuch ergibt, dass die Dosis von 0,25 gr pro kg Körpergewicht nur kurzen Schlaf, keine Narkose hervorruft. Die Pulszahl ist von 98 auf 100 heraufgegangen, die Zahl der Atemzüge ist dieselbe geblieben. Die Temperatur ist auf 38,0 heruntergegangen und erreichte den vorherigen Stand ca. nach einer Stunde nach dem Schlaf wieder. Eintritt des Schlafes nach 15 Minuten. Dauer des Schlafes ca. 20 Minuten.

3. Versuch

Bastard, männlich, 2 Jahre. Ernährungszustand mittelmässig, Allgemeinbefinden gut. Keinerlei Erkrankungen. Gewicht 14,5 kg.

11^{20} T. 38,6. P. 100. A. 30.

11^{30} Einlauf von 4,35 gr E 107 in ca. 3prozentiger

wässeriger Lösung. 160 ccm. (0,3 gr pro kg Körpergewicht).

11^{33} Hund zeigt starke Aufregung.

11^{35} Hund presst einen Teil des Einlaufes ab.

11^{45} P. 94. A. 20. Leichte Zuckungen der Hinterhand.

12^{00} P. 94. A. 16.

12^{25} T. 37,9. Hund wacht auf, ist unruhig.

12^{35} Hund erhebt sich, schwankt sehr stark.

1^{05} Hund normal, wird in den Stall verbracht, nimmt sofort Wasser auf.

1^{30} T. 38,6.

Der Versuch ergibt, dass bereits die zur Lösung von 0,3 gr pro kg Körpergewicht nötige Wassermenge vom Hund abgepresst wird. Die Pulszahl ist von 100 auf 94 heruntergegangen, die Zahl der Atemzüge von 30 auf 16. Eintritt des Schlafes nach 15 Minuten, Dauer desselben ca. 38 Minuten. Die Temperatur ist auf 37,9 heruntergegangen und erreichte den vorherigen Stand eineinhalb Stunden nach dem Schlaf wieder.

4. Versuch

Spaniel, männlich, 2 Jahre. Ernährungszustand mittelmässig. Allgemeinbefinden gut. Keinerlei Erkrankungen. Gewicht 13,5 kg.

10^{20} T. 38,4. P. 90. A. 26.

10^{30} Einlauf von 4,725 gr E 107 in ca. 3prozentiger wässeriger Lösung. 170 ccm. (0,35 gr pro kg Körpergewicht).

10^{35} Hund zeigt sehr starke Aufregung, presst einen grossen Teil des Einlaufes ab.

10^{40} P. 96. A. 20. Tiefer Schlaf. Reflexe kaum wahrnehmbar. Hund reagiert auf Kneifen. Nickhaut vorgefallen.

10^{50} P. 96. A. 20.
11^{05} P. 96. A. 16.
11^{40} T. 38,0. Hund wacht auf, will sich erheben.
12^{00} Hund normal, wird in den Stall verbracht, nimmt sofort Wasser auf.
4^{00} T. 38,3.

Der Versuch ergibt, dass der Hund die zur Lösung von 0,35 gr pro kg Körpergewicht relativ grosse Wassermenge abpresst. Die Pulszahl ist von 90 auf 76 heruntergegangen die Zahl der Atemzüge von 26 auf 14. Eintritt des Schlafes nach 10 Minuten, Dauer desselben ca. 1 Stunde. Die Temperatur ist auf 38,0 heruntergegangen und erreichte ihren vorherigen Stand ca. 4 Stunden nach dem Schlaf wieder.

5. Versuch

Schnauz, männlich, 4 Jahre. Ernährungszustand gut. Allgemeinbefinden gut. Keinerlei Erkrankung. Gewicht 20,5 kg.

10^{45} T. 38,3. P. 94. A. 24.
10^{55} Einlauf von 8,1 gr E 107 in ca. 3prozentiger wässeriger Lösung. 280 ccm. (0,4 gr pro kg Körpergewicht).
10^{58} Taumeln, starke Aufregung.
11^{15} P. 108. A. 26. Hund presst den Einlauf ab.
11^{20} P. 100. A. 26. Ziemlich tiefer Schlaf, Reflexe kaum wahrnehmbar. Hund reagiert auf Kneifen. Nickhaut vorgefallen.
11^{40} T. 37,6 Hund erhebt sich, schwankt noch stark.
12^{20} Hund normal, wird in den Stall verbracht, nimmt sofort Wasser auf.
1^{00} T. 37,9.
2^{00} T. 38,3.

Der Versuch ergibt dasselbe wie Versuch 4. Die Pulszahl ist von 94 auf 108 heraufgegangen, die Zahl der Atemzüge von 24 auf 26. Eintritt des Schlafes nach 10 Minuten, Dauer desselben ca. 20 Minuten. Die Temperatur ist auf 37,6 heruntergegangen und erreichte den vorherigen Stand ca. 4 Stunden nach dem Schlaf wieder.

6. Versuch

Schnauz, männlich, 4 Jahre. Ernährungszustand gut. Allgemeinbefinden gut. Keinerlei Erkrankung. Gewicht 20,5 kg.

300 T. 38,2. P. 100. A. 26.
320 Einlauf von 9,225 gr E 107 in ca. 3prozentiger wässeriger Lösung. 325 ccm. (0,45 gr pro kg Körpergewicht).
323 Hund zeigt Aufregung, presst den Einlauf ab.
328 Ziemlich tiefer Schlaf, Reflexe kaum wahrnehmbar. Hund reagiert auf Kneifen. Nickhaut vorgefallen.
330 P. 110. A. 22.
345 T. 38,0 Hund wacht auf.
415 Hund schwankt stark.
430 Hund normal, wird in den Stall verbracht, ist munter, nimmt sofort Wasser auf.
500 T. 38,2

Der Versuch ergibt dasselbe wie Versuch 4 und 5. Die Pulszahl ist von 100 auf 110 heraufgegangen, die Zahl der Atemzüge ist von 26 auf 22 heruntergegangen. Eintritt des Schlafes nach 8 Minuten, Dauer desselben ca. 20 Minuten. Die Temperatur ist auf 38.0 heruntergegangen, erreichte eine Stunde nach dem Schlaf den vorherigen Stand wieder.

Ergebnisse der Versuchsreihe A.

Bei rektaler Applikation ohne weitere Hilfsmittel (Tampon, Darmrohr) ergibt sich folgendes: Die mit steigender Dosis wachsende Wassermenge veranlasst den Hund bereits bei einer Dosis von 0,25 gr pro kg Körpergewicht den Einlauf ganz oder teilweise abzupressen. In den Fällen, in denen sich Schlaf zeigte, trat derselbe in durchschnittlich 15 Minuten auf und dauerte durchschnittlich 25 Minuten. Die Pulszahl ist in der Mehrzahl der Fälle in die Höhe gegangen, die Zahl der Atemzüge hat sich in fast allen Fällen um durchschnittlich 8 vermindert. Die Temperatur ist durchschnittlich um 0,5 Grad heruntergegangen und erreichte durchschnittlich 2 Stunden nach dem Schlaf den vorherigen Stand wieder. Narkose trat in keinem Fall auf.

B. Versuche mit ca. 3prozentiger wässeriger Lösung.

1. Hund.

a. Rektale Applikation mit Gummiballon und Tampon.

1. Versuch

Spaniel, weiblich, eineinhalb Jahre. Ernährungszustand mittelmässig, Allgemeinbefinden gut. Keinerlei Erkrankung.
Operation: Castratio.
Gewicht 13,75 kg.

9^{35} T. 38,5. P. 90. A. 24.
9^{50} Einlauf von 5,5 gr E 107 in ca. 3prozentiger wässeriger Lösung. 200 ccm. (0,4 gr pro kg Körpergewicht).

9⁵⁵ Hund schwankt, presst einen Teil des Einlaufes ab.

10⁰⁰ Leichter Schlaf.

10²⁰ P. 110. A. 22. Ziemlich tiefer Schlaf. Beginn der Operation. Die Operationsstelle wird mit Cocain anaesthesiert. Bauchmuskulatur erschlafft, Zug am Bauchfell löst Abwehrbewegungen aus.

10⁴⁵ P. 110. A. 18. Operation beendet.

10⁵⁵ Hund wacht auf.

11⁰⁰ Hund wird in den Stall verbracht, ist munter.

12⁰⁰ Hund munter, nimmt Wasser auf.

3⁰⁰ Hund munter.

6⁰⁰ Hund verhältnismässig munter.

Der Hund ist über Nacht verendet.

Sektionsbericht.

Die serösen Häute des Peritoneums zeigen graurote, trübe, verwaschene Verfärbung. Alle Organe der Bauchhöhle, sind blutig imbibiert und graurot verfärbt. In der Bauchhöhle befindet sich ca. ein viertel Liter blutiges, schmutzig-braunes Exsudat. Am Rektum ist, ca. 10 cm weit vom After entfernt, eine gürtelförmige Blutung in der Ausdehnung von ca. 6 cm zu bemerken. Katarrhalische Gastroenteritis.

Der Versuch ergibt, dass der Hund einen Teil der zur Lösung von 0,4 gr pro kg Körpergewicht relativ hohen Wassermenge trotz Tampon abpresste. Es ist ziemlich tiefer Schlaf nach 30 Minuten eingetreten, der ca. 55 Minuten anhielt und dessen Tiefe für die Operation ohne Lokalanaesthesie keineswegs ausreichte. Die Pulszahl ist von 90 auf 100 heraufgegangen, die Zahl der Atemzüge von 24 auf 18 heruntergegangen. Die Temperatur wurde wegen der Ruhigstellung des Tieres nicht weiter verfolgt.

2. Versuch

Bastard, männlich, ein halbes Jahr. Ernährungszustand mittelmässig. Allgemeinbefinden gut. Keinerlei Erkrankung.
Gewicht 6 kg.

2^{40} T. 38,7. P. 160. A. 120.
2^{48} Einlauf von 2,52 gr E 107 in ca. 3prozentiger wässeriger Lösung. 95 ccm. (0,42 gr pro kg Körpergewicht).
2^{52} Hund zeigt starke Aufregung, heult, presst einen Teil des Einlaufes ab.
3^{00} P. 160. A. 130. Ziemlich tiefer Schlaf, Reflexe kaum wahrnehmbar. Hund reagiert auf Kneifen. Nickhaut vorgefallen.
3^{10} P. 160. A. 100.
3^{25} Hund erwacht.
3^{40} T. 36,9. P. 140. A. 80. Hund ist unruhig.
3^{50} Hund erhebt sich, schwankt stark.
4^{20} Hund normal, wird in den Stall verbracht, nimmt sofort Wasser auf.
5^{00} T. 37,2.
6^{00} T. 37,9.

Der Versuch ergibt dasselbe wie Versuch 1. Die Pulszahl ist von 160 auf 140 heruntergegangen, ebenfalls die Zahl der Atemzüge von 120 auf 80. Eintritt des Schlafes nach 12 Minuten, Dauer desselben ca. 25 Minuten. Die Temperatur ist auf 36,9 heruntergegangen und erreichte den vorherigen Stand ca. zweieinhalb Stunden nach dem Schlaf wieder.

3. Versuch

Boxer, männlich, 10 Monate. Ernährungszustand gut. Allgemeinbefinden gut. Keinerlei Erkrankung.
Gewicht 23,75 kg.

10^{35} T. 38,6. P. 90. A. 40.
10^{45} Einlauf von 9,3 gr E 107 in ca. 3prozentiger wässeriger Lösung. 330 ccm. (0,4 gr pro kg Körpergewicht).
10^{50} Der Hund presst einen grossen Teil des Einlaufes ab.
11^{00} P. 120. A. 60. Hund ist äusserst aufgeregt.
11^{15} Hund schwankt stark, legt sich zeitweilen.
11^{30} T. 37,8 Hund aufgeregt, schwankt.
11^{45} Hund äusserst aufgeregt, wird in den Stall verbracht.
12^{20} Hund hat sich beruhigt.
12^{35} T. 38,7.

Der Versuch ergibt dasselbe wie Versuch 1 und 2. Durch die starke Aufregung haben sich Puls und Atmung bedeutend erhöht. Die Pulszahl ist von 90 auf 120, die Zahl der Atemzüge von 40 auf 60 heraufgegangen. Eine Schlafwirkung ist nicht aufgetreten. Starke Aufregungszustände. Die Temperatur ist auf 38,7 heruntergegangen und erreichte den vorherigen Stand eineinhalb Stunden nach dem Einlauf wieder.

Ergebnis der Versuchsreihe B.

Bei rektaler Applikation mit Tampon ergibt sich folgendes:

Die relativ hohen Wassermengen wurden trotz Tampon ganz oder teilweise abgepresst, sodass sich die Ergebnisse im Vergleich mit Versuchsreihe A (Seite 43) nicht wesentlich unterscheiden.

C. Versuche mit 40prozentiger öliger Lösung.

Da angenommen werden durfte, dass sich die Resorption der öligen Lösung stark verzögert, wurde mit der Dosis von 0,5 gr begonnen und bis 0,9 gr pro kg Körpergewicht gesteigert.

Versuche mit 40prozentiger öliger Lösung.

1. Hund.

a. Rektale Applikation mittels Spritze.

1. Versuch

Vorstehhund, männlich, 8 Jahre. Ernährungszustand sehr gut. Allgemeinbefinden gut. Keinerlei Erkrankung.
Gewicht 34,5 kg.

10^{45} T. 38,3. P. 96. A. 26.

10^{55} Einlauf von 17,25 gr E 107 in 40prozentiger öliger Lösung. 44 gr Öl (0,5 gr pro kg Körpergewicht).

11^{05} Leichtes Schwanken, der Hund legt sich zeitweise, ist aufgeregt.

11^{35} P. 96. A. 20. Leichter Schlaf. Hund erhebt sich beim Herannahen bekannter Personen.

11^{55} P. 96. A. 18. Reflexe schwach vorhanden. Nickhaut vorgefallen.

12^{20} P. 90. A. 20. Hund wacht auf, will sich erheben, ist etwas unruhig.

1^{00} T. 38,2. P. 90. A. 20. Hund schwankt.

1^{30} Hund schwankt noch schwach.

2^{00} T. 38,3. Hund normal, wird in den Stall verbracht, ist munter, nimmt sofort Wasser auf.

Der Versuch ergibt, dass nur Schlaf, keine Narkose auftrat. Eintritt des Schlafes nach 40 Minuten, Dauer desselben ca. 40 Minuten. Die Pulszahl ging von 96 auf 90 herunter, die Zahl der Atem-

züge von 26 auf 20. Die Temperatur ist um 0,3 Grad heruntergegangen und erreichte ca. 2 Stunden nach dem Schlaf den vorherigen Stand wieder.

2. Versuch

Schnauz, männlich, 4 Jahre. Ernährungszustand gut. Allgemeinbefinden gut. Keinerlei Erkrankung. Gewicht 20,5 kg.

9^{50} T. 38,4. P. 100. A. 22.

10^{00} Einlauf von 12,3 gr E 107 in 40prozentiger öliger Lösung. 31 gr Öl. (0,6 gr pro kg Körpergewicht).

10^{10} Leichtes Schwanken, Hund ist unruhig.

10^{20} P. 96. A. 18. Schlaf. Reflexe schwach vorhanden.

10^{50} P. 96. A. 16. Reflexe schzach vorhandeu.*)

11^{15} T. 38,3. Hund erhebt sich, schwankt stark.

11^{40} Hund normal, wird in den Stall verbracht, ist munter, nimmt sofort Wasser auf.

12^{00} T. 38,4.

Der Versuch ergibt dasselbe wie Versuch 1. Die Pulszahl ging von 100 auf 96 herunter, die Zahl der Atemzüge von 22 auf 16. Eintritt des Schlafes nach 20 Minuten, Dauer desselben ca. 55 Minuten. Die Temperatur ist um 0,1 Grad heruntergegangen und erreichte den vorherigen Stand eine Stunde nach dem Schlaf wieder.

3. Versuch

Vorstehhund, männlich, 8 Jahre. Ernährungszustand sehr gut. Allgemeinbefinden gut. Keinerlei Erkrankung.

Gewicht 34,5 kg.

3^{30} T. 38,3. P. 100. A. 28.

3^{40} Einlauf von 24,15 gr E 107 in 40prozentiger öliger Lösung. 61 gr Öl. (0,7 gr pro kg Körpergewicht).

*) soll heissen: schwach vorhanden.

3^{50} Hund schläfrig, schwankt leicht.

4^{30} P. 96. A. 18. Hund aufgeregt, kann sich kaum aufrecht halten, legt sich, erhebt sich zeitweise.

5^{25} P. 90. A. 16. Schlaf. Reflexe schwach vorhanden.

5^{50} T. 38,3. Hund erhebt sich, presst einen Teil des Einlaufes ab.

6^{20} Hund geht schwankend.

6^{50} Hund schwankt kaum merklich, wird in den Stall verbracht, ist munter, nimmt sofort Wasser auf.

7^{00} T. 38,4.

8^{00} T. 38,4.

Der Versuch ergibt, dass die zur Lösung von 0,7 gr pro kg Körpergewicht nötige, relativ grosse Menge Oel von dem Hund abgepreßt wird. Die Pulszahl ist von 100 auf 90 heruntergegangen, die Zahl der Atemzüge von 28 auf 16. Eintritt des Schlafes nach 50 Minuten, Dauer desselben ca. 25 Minuten. Die Temperatur hat sich nicht erhöht infolge des Einlaufes.

4. Versuch

Fox, männlich, 6 Jahre. Ernährungszustand gut. Allgemeinbefinden gut. Keinerlei Erkrankung.
Gewicht 10 kg.

4^{20} T. 38,6. P. 110. A. 22.

4^{30} Einlauf von 8 gr E 107 in 40prozentiger öliger Lösung. 20 gr Oel. (0,8 gr pro kg Körpergewicht).

4^{50} Leichtes Schwanken. Hund etwas aufgeregt.

5^{20} P. 110. A. 20. Hund presst einen grossen Teil des Einlaufes ab.

5^{40} P. 110. A. 18. Schlaf. Reflexe schwach vorhanden.

6^{30} P. 110. A. 16. Reflexe schwach vorhanden.
6^{50} T. 38,7. P. 110. A. 18. Hund wach, ist unruhig.
7^{20} Hund schwankt stark.
7^{50} Hund schwankt kaum merklich, wird in den Stall verbracht, ist munter, nimmt sofort Wasser auf.

Der Versuch ergibt dasselbe wie Versuch 3. Die Pulszahl ist auf 100 geblieben, die Zahl der Atemzüge ist von 22 auf 16 heruntergegangen. Dauer des Schlafes ca. 50 Minuten, Eintritt desselben nach 70 Minuten. Die Temperatur hat sich etwas erhöht, was am Abend als physiologisch anzusehen ist.

5. Versuch

Vorstehhund, männlich, 8 Jahre. Ernährungzustand sehr gut. Allgemeinbefinden gut. Keinerlei Erkrankung. Gewicht 34,5 kg.

10^{40} T. 38,3. P. 104. A. 28.
10^{50} Einlauf von 31,05 gr E 107 in 40prozentiger öliger Lösung. 78 gr. (0,9 gr pro kg Körpergewicht).
11^{05} P. 112. A. 20. Hund ist unruhig, schwankt leicht.
11^{30} P. 108. A. 20. Hund ist unruhig, schwankt merklich, legte sich zeitweilen.
12^{00} P. 100. A. 18. Schlaf. Reflexe schwach vorhanden.
12^{20} P. 100. A. 20. Hund presst den grössten Teil des Einlaufes ab, erhebt sich öfters, presst stark.
12^{50} T. 38,3. P. 102. A. 20. Hund schwankt ziemlich stark.
1^{15} Hund schwankt kaum merklich, wird in den Stall verbracht, ist munter, nimmt sofort Wasser auf.

Der Versuch ergibt dasselbe wie Versuch 4. Die Pulszahl ist von 104 auf 100 heruntergegangen, die Zahl der Atemzüge von 28 auf 18. Eintritt des Schlafes nach einer Stunde, Dauer desselben ca. 20 Minuten. Die Temperatur hat sich nicht verändert.

Ergebnis der Versuchsreihe C.

Die Applikation einer öligen Lösung zeigt, dass die Resorbierbarkeit eine ausserordentlich langsame ist, und mit diesem Lösungsmittel trotz der enormen Dosen keine Narkose zu erzielen war. Die zur Lösung von 0,7 gr pro kg Körpergewicht und der höheren Dosen nötige Oelmenge veranlasst den Hund den Einlauf abzupressen. Die Pulszahl ist durchschnittlich um 6 heruntergegangen, die Zahl der Atemzüge durchschnittlich um 8. Die Temperatur ist nur in 2 Fällen durchschnittlich um 0,2 Grad heruntergegangen und erreichte den vorherigen Stand durchschnittlich eineinhalb Stunden nach dem Schlaf wieder.

Olivenöl als Lösungsmittel ist praktisch nicht verwertbar.

D. Versuche mit 40prozentiger Lösung mit Aethylenglykol.

1. Hund

a. Rektale Applikation mit Spritze.

1. Versuch

Schäferhund, männlich, 6 Monate. Ernährungszustand gut. Allgemeinbefinden gut. Keinerlei Erkrankung. Gewicht 11 kg.

10^{45} T. 38,7. P. 120. A. 30.
10^{55} Einlauf von 3,3 gr E 107 in 40prozentiger Lösung mit Aethylenglykol. 8,25 gr. (0,3 gr pro kg Körpergewicht).
11^{05} Leichtes Taumeln, Hund ist unruhig.
11^{20} P. 120. A. 30. Schlaf. Reflexe vorhanden.
11^{40} P. 110. A. 24. Reflexe vorhanden.
11^{55} T. 38,7. Hund erhebt sich, geht schwankend.
12^{15} Hund schwankt kaum merklich, wird in den Stall verbracht, ist munter, nimmt sofort Wasser auf.
1^{00} T. 38,7.
3^{20} Hund setzt blutdurchmischten Kot ab. Hund setzt am folgenden Tag noch blutdurchmischten Kot ab, konnte weiterhin wegen Tod (Eingusspneumonie) nicht weiter beobachtet werden.

Der Versuch ergibt, dass mit der Dosis von 0,3 gr pro kg Körpergewicht nur leichter Schlaf, keine Narkose eintrat. Die Pulszahl ist von 120 auf 110 heruntergegangen, die Zahl der Atemzüge von 30 auf 24. Eintritt des Schlafes nach 25 Minuten, Dauer desselben 20 Minuten. 5 Stunden nach dem Einlauf setzt der Hund blutdurchmischten Kot ab, ebenso am anderen Tag.

2. Versuch

Vorstehhund, männlich, 8 Jahre. Ernährungszustand sehr gut. Allgemeinbefinden gut. Keinerlei Erkrankung. Gewicht 30,5 kg.

9^{45} T. 38,3. P. 120. A. 28.
9^{55} Einlauf von 10,25 gr E 107 in 40prozentiger Lösung mit Aethylenglykol. 26 gr. (0,5 gr pro kg Körpergewicht).
10^{05} Hund unruhig, schwankt leicht.
10^{15} P. 120. A. 30. Hund ist stark aufgeregt.
10^{25} Hund presst den Einlauf ab, ist unruhig.
10^{40} P. 106. A. 26. Leichter Schlaf.

11^{15} T. 38,3. Hund erhebt sich auf Anruf, ist schläfrig.

11^{35} Hund schwankt kaum merklich, wird in den Stall verbracht, ist munter, nimmt sofort Wasser auf.

6^{00} Hund setzt blutdurchmischten Kot ab. Das Auftreten von Blut im Kot hält 5 Tage an.

Der Versuch ergibt, dass die zur Lösung von 0,5 gr pro kg Körpergewicht notwendige Menge vom Hund abgepresst wird. Die Pulszahl ist von 120 auf 106 heruntergegangen, die Zahl der Atemzüge von 28 auf 26. Eintritt des Schlafes nach 45 Minuten, Dauer desselben ca. 25 Minuten. Die Temperatur hat sich nicht verändert. Es sind starke Aufregungszustände aufgetreten. Während der 5 Tage, in denen der Hund blutdurchmischten Kot absetzt, ist die Temperatur nicht wesentlich erhöht.

Ergebnis der Versuchsreihe D.

Die Applikation in Aethylenglykol zeigt, dass die Resorbierbarkeit desselben eine ausserordentlich langsame ist, im Vergleich zwar zur öligen Lösung etwas schneller. Die zur Lösung von 0,5 gr pro kg Körpergewicht nötige Menge Aethylenglykol veranlasst den Hund bereits den Einlauf abzupressen. Das Auftreten von Darmentzündungen gaben zum Abbruch dieser Versuche Anlass. Die Pulszahl ist etwas heruntergegangen, ebenso die Zahl der Atemzüge. Die Temperatur hat sich nicht verändert, ebenfalls nicht während der folgenden Tage. Im Versuch 2 traten starke Aufregungserscheinungen zutage.

E. Versuche mit ca. 3prozentiger wässeriger Lösung.

1. Hund

a. Stomachikale Applikation mit Schlundsonde.

---

1. Versuch

Pinsch. männlich, ein halbes Jahr. Ernährungszustand mittelmässig. Allgemeinbefinden gut. Keinerlei Erkrankung.

Gewicht 6,2 kg. Hund nüchtern.

5^{40} T. 38,8. P. 118. A. 32.

5^{50} Eingabe von 0,62 gr E 107 in ca. 3prozentiger wässeriger Lösung. 24 ccm. (0,1 gr pro kg Körpergewicht).

Es ist keine Wirkung der Eingabe zu bemerken.

Der Versuch ergibt, dass die Dosis von 0,1 gr pro kg Körpergewicht keine Wirkung hervorrief.

2. Versuch

Schäferhund, männlich, ein halbes Jahr. Ernährungszustand gut. Allgemeinbefinden gut. Keinerlei Erkrankung.

Gewicht 6,5 kg. Hund nüchtern.

8^{45} T. 38,5. P. 120. A. 30

8^{55} Eingabe von 1,3 gr E 107 in ca. 3prozentiger wässeriger Lösung. 50 ccm. (0,2 gr pro kg Körpergewicht).

Es ist keine Wirkung der Eingabe zu bemerken.

Der Versuch ergibt dasselbe wie Versuch 1.

3. Versuch

Pinsch, männlich, ein halbes Jahr. Ernährungszustand mittelmässig. Allgemeinbefinden gut. Keinerlei Erkrankung.

Gewicht 6,2 kg. Hund hat gefressen.

2^{20} T. 38,8. P. 120. A. 32.

2^{30} Eingabe von 1,86 gr E 107 in ca. 3prozentiger wässeriger Lösung. 65 ccm. (0,3 gr pro kg Körpergewicht).

Es ist keine Wirkung der Eingabe zu bemerken.

Der Versuch ergibt dasselbe wie Versuch 1 und 2.

4. Versuch

Vorstehhund, männlich, 8 Jahre. Ernährungszustand sehr gut. Allgemeinbefinden gut. Keinerlei Erkrankung.

Gewicht 34,5 kg. Hund nüchtern.

9^{20} T. 38,3. P. 100. A. 50.

9^{30} Eingabe von 17,25 gr E 107 in ca. 3prozentiger wässeriger Lösung. 590 ccm. (0,5 gr pro kg Körpergewicht).

9^{40} Leichtes Schwanken, Hund hechelt stark, ist unruhig.

9^{45} Erbrechen, Hund ist äusserst unruhig, atmet stark angestrengt, stöhnt, heult, kann sich kaum aufrecht halten.

10^{20} Hund erbricht sich zeitweilen, ist unruhig, setzt häufig Harn ab.

10^{50} Hund ist ruhiger.

11^{30} Hund normal.

12^{10} Hund wird in den Stall verbracht, ist munter.

Der Versuch ergibt, dass die Dosis von 0,5 gr pro kg Erbrechen, Aufregung, starkes Schwanken und die relativ sehr hohe Wassermenge Atembeschwerden hervorrief.

Nachwirkungen wurden nicht beobachtet.

Ergebnis der Versuchsreihe E.

Bei stomachikaler Applikation der ca. 3prozentigen wässerigen Lösung ergibt sich folgendes: Die zur Schlafwirkung nötigen hohen Dosen und somit auch die zur Lösung nötigen Wassermengen sind so gross, dass Erbrechen eintritt. Der Druck des stark angefüllten Magens auf das Zwerchfell ruft starke Atembeschwerden hervor. Im Versuch 4 traten starke Aufregungserscheinungen zutage.

Die stomachikale Applikationsweise ist, wie aus dem Erwähnten hervorgeht, praktisch nicht verwertbar.

Gesamtergebnis der Versuchsreihen A. B. C. D. E.

In allen Versuchen dieser Versuchsreihen hat sich gezeigt, dass nur Schlaf, in keinem Fall Narkose aufgetreten ist.

Die Versuchsreihen A. und B. ergeben, dass mit der Steigerung der Dosis wohl eine narkotische Wirkung hätte eintreten müssen, wenn die Tiere den Einlauf nicht abpressten. Die mit dem Abpressen verbundene erhebliche Verringerung der zur Wirkung gelangenden Menge des Narkotikums lässt in fast allen Fällen Aufregungszustände zutage treten, was die Erfahrung der Humanmedizin und die Angaben der Fabrik bestätigen. Genauere Anhaltspunkte über die Narkose verursachende Dosis konnten daher diesen Versuchen nicht entnommen werden. Die Applikation der ca. 3prozentigen wässerigen Lösung ohne Hilfsmittel, sowie auch mit Tampon, ist somit praktisch nicht verwertbar.

Die Versuchsreihe C. zeigt, dass die Resorbierbarkeit der öligen Lösung (Olivenöl) ausserordentlich verlangsamt ist und mit steigender Dosis die grösser werdende Oelmenge den Hund veranlasst den Einlauf abzupressen.

Somit hat sich für Olivenöl gezeigt, dass die Applikation dieses Lösungsmittels praktisch ebenfalls nicht verwertbar ist.

Die Versuchsreihe E. ergibt, dass die Applikation per os ebenfalls als praktisch unbrauchbares Verfahren sich erwiesen hat. Die zur Schlaf- bezw. Narkosewirkung nötigen hohen Dosen und somit auch zur Lösung notwendigen Wassermengen sind derartig gross, dass Erbrechen, starke Aufregungszustände und erhebliche Atembeschwerden zutage traten.

Von den 16 Versuchen der Versuchsreihen A. B. C. D. hat sich die Pulszahl sechsmal durchschnittlich um 11 Pulsschläge erhöht, ist neunmal durchschnittlich um 10 Pulsschläge heruntergegangen und ist einmal während des Schlafes unverändert geblieben.

Die Zahl der Atemzüge hat sich in 2 Fällen im Durchschnitt um 11 Atemzüge erhöht, in 13 Fällen ist dieselbe im Durchschnitt um 9 heruntergegangen; unverändert blieb die Atmung in einem Fall.

Die Temperatur ist in 11 Fällen durchschnittlich um 0,4 heruntergegangen und erreichte durchschnittlich eineinhalb Stunden nach dem Schlaf den vorherigen Stand wieder.

Schlaf trat in 15 Fällen auf, Eintritt desselben durchschnittlich in 28 Minuten, Dauer desselben durchschnittlich 35 Minuten.

In der grössten Anzahl der Fälle traten pränarkotische Aufregungszustände auf, geringe

Aufregungszustände nach dem Schlaf wurden ganz vereinzelt beobachtet.

Inwieweit Körperkonstitution, Alter und ähnliche Momente eine Rolle zu spielen vermögen, kann aus diesen Versuchen nicht entnommen werden.

Wie aus dem Gesagten hervorgeht, scheidet ein anderes Lösungsmittel als Wasser für die praktische Anwendung vollkommen aus. Mit der wässerigen Lösung können nur dann positive Resultate erzielt werden, wenn ein Verfahren uns ermöglicht den Einlauf voll und ganz zur Wirkung kommen zu lassen; das Tier darf nicht in der Lage sein, den Einlauf ganz oder teilweise abzupressen.

Das Butzengeiger'sche Darmrohr, das in den folgenden Versuchen Anwendung findet, kann diese Anforderungen in hohem Masse erfüllen, wie auch die Ergebnisse dieser Versuchsreihe zeigen werden.

— —

F. Versuche mit ca. 3prozentiger wässeriger Lösung.

1. Hund.

a. Rektale Applikation mit Darmrohr und Gummiballon.

1. Versuch

Vorstehhund, männlich, 8 Jahre. Ernährungszustand gut. Allgemeinbefinden gut. Keinerlei Erkrankung. Gewicht 34,5 kg.

2^{55} T. 38,3. P. 105. A. 100.

3^{05} Einlauf von 10,35 gr E 107 in ca. 3prozentiger wässeriger Lösung. 350 ccm. (0,3 gr pro kg Körpergewicht).

3^{10} Hund äusserst aufgeregt, presst sehr stark. Presst trotz Darmrohr einen kleinen Teil des Einlaufes ab.

3^{20} P. 130. A. 126. Hund ist äusserst aufgeregt, kann mit grosser Anstrengung nur gehalten werden.

3^{30} P. 130. A. 120. Hund geht schwankend, ist unruhig.

3^{40} T. 38,3. P. 130. A. 100. Hund ist normal, wird in den Stall verbracht, ist ruhiger.

4^{10} Hund normal.

Der Versuch ergibt, dass die Dosis von 0,3 gr pro kg Körpergewicht Aufregungszustände und keinen Schlaf erzeugte. Durch die starken Aufregungszustände wurde ein kleiner Teil des Einlaufes trotz Darmrohr abgepresst. Die Pulszahl ist von 100 auf 130 heraufgegangen, die Zahl der Atemzüge von 100 auf 120. Die Temperatur hat sich nicht verändert.

2. Versuch

Schäferhund, männlich, 1 Jahr. Ernährungszustand schlecht. Allgemeinbefinden gut. Keinerlei Erkrankung. Gewicht 14,5 kg.

2^{40} T. 39,0. P. 120. A. 72.

2^{50} Einlauf von 4,64 gr E 107 in ca. 3prozentiger wässeriger Lösung. 160 ccm. (0,32 gr pro kg Körpergewicht).

2^{55} P. 120. A. 115. Hund unruhig.

3^{00} P. 104. A. 130. Hund stark aufgeregt, presst kleine Mengen ab.

3^{05} P. 132. A. 120. Schlaf. Reflexe schwach. Nickhaut vorgefallen.

3^{10} P. 126. A. 96. (angestrengt, tief). Reflexe schwach vorhanden.

3^{20} T. 39,1. P. 120. A. 24. Hund wach, aufgeregt.

3^{30} P. 120. A. 120. (unregelmässig). Hund ruhiger, starker Speichelfluss.

3^{35} P. 120. A. 95. Hund ruhiger.

4^{00} P. 120. A. 60. Hund normal, wird in den Stall verbracht, ist munter.

4^{30} T. 39,2.

Der Versuch ergibt, dass die Dosis von 0,32 gr pro kg Körpergewicht starke Aufregungszustände und leichten Schlaf veranlasste. Die Pulszahl ist von 120 auf 132 heraufgegangen, die Zahl der Atemzüge von 115 auf 130, ging zeitweilen bis 24 herunter. Eintritt des Schlafes nach 15 Minuten. Dauer desselben ca. 15 Minuten. Die Temperatur hat sich um 0,2 Grad erhöht.

3. Versuch

Schäferhund, männlich, 2 Jahre, abgemagert. Allgemeinbefinden gut. Keinerlei Erkrankung.
Gewicht 22,5 kg.

10^{10} T. 38,3. P. 88. A. 16. (P. stark arythmisch)

10^{20} Einlauf von 7,425 gr E 107 in ca. 3prozentiger wässeriger Lösung. 250 ccm. (0,33 gr pro kg Körpergewicht).

10^{27} P. 88. (arythmisch). A. 18. Schlaf. Reflexe schwach.

10^{35} P. 130 (fast regelmässig) Narkose.

10^{40} P. 120. A. 12. Einlauf wird abgelassen.

10^{55} P. 120. A. 5. Darmspülung mit Kochsalzlösung.

11^{00} P. 120. A. 10.

11^{10} P. 96. A. 14.

11^{15} P. 96. A. 20. Hund wacht auf.

11^{20} P. 96. A. 12. Hund schläft wieder. Reflexe schwach vorhanden.

11^{30} T. 37,0 P. 65. A. 12. (P. stark arythmisch, schwach). Reflexe deutlich.

11^{45} P. 65. A. 18. Hund erhebt sich, schwankt.

12^{00} P. 70. A. 18. T. 37,5. Hund normal, wird in den Stall verbracht, ist munter, nimmt sofort Wasser auf.

1^{00} T. 38,1.

Der Versuch ergibt, dass die Dosis von 0,33 gr pro kg Körpergewicht Narkose bewirkte. Wegen starkem Rückgang der Atmung wurde der Einlauf abgelassen und Darmspülung vorgenommen. Die Pulszahl ist bis auf 130 heraufgegangen und ist im Nachschlaf bis auf 65 heruntergegangen. Während der Narkose wurde der Puls regelmässig. Die Zahl der Atemzüge ist von 16 auf 24 heraufgegangen und ist zeitweise bis auf 5 heruntergegangen. Eintritt der Narkose nach 15 Minuten, Dauer derselben 40 Minuten. Dauer des Nachschlafes ca. 30 Minuten. Die Temperatur ist um 1,1 Grad heruntergegangen, erreichte den vorherigen Stand ca. 2 Stunden nach der Narkose wieder.

4. Versuch

Schäferhund, männlich, 3 Jahre. Ernährungszustand mittelmässig. Allgemeinbefinden ziemlich gut. Beinbruch vorne rechts.
Operation: Wechsel des Verbandes.
Gewicht 27,5 kg.

10^{30} T. 38,9. P. 124. A. 46.

10^{55} Einlauf von 7,975 gr E 107 in ca. 3prozentiger wässeriger Lösung. 280 ccm. (0,33 gr pro kg Körpergewicht).

11^{00} P. 124. A. 40. Hund etwas unruhig.

11^{05} P. 124. A. 40. Schlaf. Reflexe schwach.

11^{15} P. 130. A. 36. Beginn des Verbandswechsels, Hund reagiert auf Druck und Zug am gebrochenen Bein.

11^{45} P. 120. A. 30. Verbandswechsel beendet.

11^{50} P. 120. A. 36. Hund ist wach, wird in den Stall verbracht.

11^{55} Hund zeigt starke Aufregungszustände, bekommt kleine Morphiumdosis.

12^{05} Hund ruhig.

Der Versuch ergibt, dass die Dosis von 0,33 gr pro kg Körpergewicht nur leichten Schlaf bewirkte, das Tier reagierte sehr heftig auf Druck und Zug am gebrochenen Bein. Die unerwünschten Aufregungszustände nach dem Schlaf mussten mit Morphium bekämpft werden. Weitere Nachwirkungen des Einlaufes wurden nicht beobachtet. Die Pulszahl ist von 124 auf 130 heraufgegangen, die Zahl der Atemzüge ist von 46 auf 30 heruntergegangen. Eintritt des Schlafes nach 10 Minuten, Dauer desselben ca. 45 Minuten.

Für den Verbandswechsel war die Schlafwirkung ungenügend.

5. Versuch

Schäferhund, männlich, 2 Jahre. Ernährungszustand schlecht. Allgemeinbefinden gut. Keinerlei Erkrankung.

Gewicht 22,5 kg.

11^{00} T. 38,3. P. 100 (stark arythmisch). A. 28.

11^{05} Einlauf von 7,65 gr E 107 in ca. 3prozentiger wässeriger Lösung. 260 ccm. (0,34 gr pro kg Körpergewicht).

11^{10} P. 110 (stark arythmisch). A. 22. Hund unruhig.

11^{20} P. 136 (stark arythmisch). A. 20. Narkose.

11^{30} P. 152 (regelmässig) A. 10.

11^{40} P. 152 (regelmässig) A. 6 (unregelmässig, tief)
11^{45} P. 148 „ A. 5 „ „
11^{50} P. 136 „ A. 7 „ „
12^{00} P. 160 „ A. 11 „ „
12^{15} P. 168 (regelmässig) A. 20 (regelmässig).
12^{20} P. 202. A. 24. Hund reagiert auf starkes Kneifen.
12^{30} T. 36,9. P. 208. A. 26. Hund hört auf Anruf.
12^{45} P. 180. A. 28. Hund geht schwankend.
1^{10} Hund normal, wird in den Stall verbracht, ist munter, nimmt Wasser auf.
2^{00} T. 38,0.
2^{30} T. 38,3.

Der Versuch ergibt, dass die Dosis von 0,34 gr Narkose bewirkte. Die Pulszahl ist von 100 auf 208 heraufgegangen, der Puls ist regelmässig geworden. Die Zahl der Atemzüge ging während der Narkose bis auf 5 zurück, die Atmung wurde unregelmässig. Eintritt der Narkose nach 15 Minuten, Dauer derselben ca. eine Stunde. Dauer des Nachschlafes ca. 15 Minuten. Die Temperatur ist um 1,4 Grad heruntergegangen und erreichte den vorherigen Stand ca. 2 Stunden nach der Narkose wieder.

6. Versuch

Schäferhund, männlich, 1 Jahr. Ernährungszustand schlecht. Allgemeinbefinden gut. Keinerlei Erkrankung. Gewicht 14,5 kg.

2^{40} T. 39,0. P. 140. A. 78.
2^{50} Einlauf von 5,22 gr E 107 in ca. 3prozentiger wässeriger Lösung. 180 ccm. (0,36 gr pro kg Körpergewicht).
2^{55} P. 138. A. 22. Hund unruhig.
3^{00} P. 138. A. 40. Hund ist äusserst aufgeregt.
3^{10} P. 116. A. 72. Schlaf. Reflexe schwach.

3^{20} P. 96. A. 36. Schlaf.
3^{35} P. 96. A. 24. Schlaf.
3^{40} T. 38,0 P. 96. A. 28. Hund erhebt sich, schwankt stark.
4^{05} Hund normal, wird in den Stall verbracht, ist munter, nimmt Wasser auf.
4^{30} T. 39,0.

Der Versuch ergibt, dass die Dosis von 0,36 gr pro kg Körpergewicht starke Aufregung und Schlaf erzeugte. Eintritt des Schlafes nach 20 Minuten, Dauer desselben 30 Minuten. Die Pulszahl ist von 140 auf 96 heruntergegangen, die Zahl der Atemzüge von 78 auf 22. Die Temperatur ist um 1 Grad gesunken und erreichte den vorherigen Stand ca. 60 Minuten nach dem Schlaf wieder.

7. Versuch

Schnauz, männlich, 5 Jahre. Ernährungszustand gut. Allgemeinbefinden gut. Keinerlei Erkrankung. Gewicht 20,5 kg.

3^{40} T. 38,4. P. 120. A. 120.
3^{50} Einlauf von 7,79 gr E 107 in ca. 3prozentiger wässeriger Lösung. 265 ccm. (0,38 gr pro kg Körpergewicht).
3^{55} P. 120. A. 84. Hund ist äusserst aufgeregt.
4^{00} P. 120. A. 104. Schlaf. Reflexe schwach, Hund reagiert auf starkes Kneifen.
4^{10} P. 100. A. 102. Schlaf.
4^{30} P. 90. A. 64. Hund wach, ist aufgeregt.
4^{35} P. 90. A. 90. Hund ist aufgeregt.
4^{50} P. 110. A. 120. Hund geht schwankend.
5^{10} Hund normal, wird in den Stall verbracht, ist noch etwas aufgeregt, nimmt Wasser auf.
5^{30} T. 38,4.
6^{00} T. 38,5.

Der Versuch ergibt, dass die Dosis von 0,38 gr pro kg Körpergewicht starke Aufregung vor und nach dem Schlaf bewirkte. Es ist keine Narkose aufgetreten. Eintritt des Schlafes nach 10 Minuten. Dauer desselben ca. 30 Minuten. Die Temperatur ist um 0,4 Grad heruntergegangen und erreichte den vorherigen Stand eine Stunde nach dem Schlaf wieder und erhöhte sich in der folgenden Stunde um 0,1 Grad. Die Pulszahl ist von 120 auf 90, die Zahl der Atemzüge von 120 auf 64 heruntergegangen.

8. Versuch.

Pinsch, männlich, 6 Monate. Ernährungszustand gut. Allgemeinbefinden gut. Keinerlei Erkrankung. Gewicht 6,2 kg.

2^{35} T. 38,4. P. 96. A. 102.

2^{45} Einlauf von 2,42 gr E 107 in ca. 3prozentiger wässeriger Lösung. 85 ccm. (0,39 gr pro kg Körpergewicht).

2^{50} P. 100. A. 96. Reflexe schwach. Hund reagiert auf Kneifen.

2^{55} P. 102. A. 60. Hund unruhig, presst kleine Mengen ab.

3^{00} Schlaf. Reflexe schwach, Hund reagiert auf Kneifen.

3^{10} T. 37,6. P. 120. A. 50. Hund wach, unruhig.

3^{30} P. 120. A. 60. Hund geht schwankend.

3^{55} P. 120. A. 70. Hund normal, wird in den Stall verbracht, ist munter, nimmt Wasser auf.

4^{00} T. 37,9.

4^{30} T. 38,5.

Der Versuch ergibt, dass die Dosis von 0,39 gr pro kg Körpergewicht Schlaf und Aufregungszustände vor und nach dem Schlaf bewirkte.

Die Pulszahl ist von 96 auf 120 heraufgegangen, die Zahl der Atemzüge ist von 102 auf 50 heruntergegangen. Eintritt des Schlafes nach 5 Minuten. Dauer desselben ca. 10 Minuten. Die Temperatur ist um 0,8 Grad gesunken und erreichte den vorherigen Stand ca. eine Stunde nach dem Schlaf wieder.

9. Versuch

Schäferhund, männlich, 6 Jahre. Ernährungszustand mittelmässig. Ausser Nekrose des Schwanzes keinerlei Erkrankung. Operation: Amputation. Gewicht 15,5 kg.

^{450} T. 38,3 P. 100. A. 72.

^{500} Einlauf von 6,2 gr E 107 in ca. 3prozentiger wässeriger Lösung. 220 ccm. (0,4 gr pro kg Körpergewicht).

^{508} P. 120. A. 72. Narkose.

^{515} P. 120. A. 48. Beginn der Operation.

^{525} P. 120. A. 33. Einlauf ab.

^{530} P. 120. A. 13.

^{535} P. 120. A. 16. Operation beendet.

^{545} P. 140. A. 18. Reflexe schwach.

^{555} P. 140. A. 24. Hund wach.

^{615} Hund normal, wird in den Stall verbracht, ist munter.

Der Versuch ergibt, dass die Dosis von 0,4 gr pro kg Körpergewicht Narkose bewirkte. Der Einlauf wurde nach 25 Minuten abgelassen, um eine eventuell lang andauernde Narkose zu vermeiden, die für die Operation nicht nötig ist. Eintritt der Narkose nach 3 Minuten, Dauer derselben 30 Minuten. Das Tier zeigte keinerlei Schmerzempfindung bei der Operation. Die Pulszahl ist von 100 auf 140 hinaufgegangen, die Zahl der Atemzüge ist von 72 auf 13 heruntergegangen.

10. Versuch.

Schäferhund, männlich, ein Jahr. Ernährungszustand schlecht. Allgemeinbefinden gut. Keinerlei Erkrankung.

Gewicht 14,5 kg.

9^{50} T. 38,4. P. 120. A. 100.

10^{00} Einlauf von 7,175 gr E 107 in ca. 3prozentiger wässeriger Lösung. 245 ccm. (0,41 gr pro kg Köpergewicht).

10^{05} P. 130. A. 140. Hund stark aufgeregt.

10^{10} P. 134. A. 37. Schlaf. Reflexe schwach.

10^{15} P. 136. A. 14. Narkose.

10^{25} P. 136. A. 10.

10^{45} P. 140. A. 17. Hund reagiert auf Kneifen.

10^{55} P. 136. A. 18. Reflexe vorhanden.

11^{10} T. 37,6. P. 136. A. 20. Hund schwankt sehr stark.

11^{35} Hund normal, wird in den Stall verbracht, ist munter.

12^{00} T. 38,2.

12^{0} T. 38,4.

Der Versuch ergibt, dass die Dosis von 0,41 gr pro kg Körpergewicht Narkose bewirkte. Eintritt der Narkose nach 15 Minuten, Dauer derselben ca. 30 Minuten. Dauer des Nachschlafes ca. 15 Minuten. Die Pulszahl ist von 120 auf 140 heraufgegangen, die Zahl der Atemzüge ist von 120 auf 10 heruntergegangen. Die Temperatur ging um 0,9 Grad herunter und erreichte 2 Stunden nach der Narkose den vorherigen Stand wieder.

11. Versuch

Pinsch, männlich, 6 Monate. Ernährungszustand gut. Allgemeinbefinden gut. Keinerlei Erkrankung.

Gewicht 6 kg.

2^{30} T. 38,4. P. 160. A. 120.

248 Einlauf von 2,52 gr E 107 in ca. 3prozentiger wässeriger Lösung. 90 ccm. (0,42 gr pro kg Körpergewicht).
250 P. 160. A. 144. Hund stark aufgeregt.
255 P. 160. A. 120. Schlaf. Reflexe schwach.
310 P. 156. A. 66. Narkose.
320 P. 236. A. 48.
335 P. 226. A. 38.
350 P. 220. A. 25.
410 P. 220. A. 28.
425 T. 36,9 P. 240. A. 28. Reflexe schwach.
435 Hund erhebt sich, geht schwankend.
450 Hund normal, wird in den Stall verbracht, ist munter, nimmt Wasser auf.
500 T. 38,0.
530 T. 38,4.

Der Versuch ergibt, dass die Dosis von 0,42 gr pro kg Körpergewicht Narkose bewirkte. Eintritt der Narkose nach 22 Minuten, Dauer derselben eine Stunde. Dauer des Nachschlafes 25 Minuten. Pulszahl ist von 160 auf 240 heraufgegangen, die Zahl der Atemzüge ist von 120 auf 28 heruntergegangen. Die Temperatur ging um 1,5 Grad herunter und erreichte ca. eineinhalb Stunden nach der Narkose den vorherigen Stand wieder.

12. Versuch

Schnauz, männlich, 8 Jahre. Ernährungszustand mittelmässig. Ausser Beinbruch vorne links keinerlei Erkrankung. Operation: Anlegen eines Gipsverbandes. Gewicht 7 kg.

500 T. 38,6. P. 144. A. 80.
520 Einlauf von 3,01 gr E 107 in ca. 3prozentiger wässeriger Lösung. 105 ccm. (0,43 gr pro kg Körpergewicht).
525 P. 120. A. 36. Narkose.

528 P. 120. A. 30. Beginn der Operation.
535 P. 120. A. 36.
545 P. 120. A. 4. Ende der Operation.
547 P. 120. A. 0.
552 Tod. Künstliche Atmung, Darmspülungen, ohne Erfolg.

Sektionsbericht.

Auf der Mastdarmschleimhaut ist 20 cm vom After entfernt eine leichte, diffuse Rötung zu bemerken, dasselbe auf der Magenschleimhaut. Am Pankreas sind subseröse, punktförmige Blutungen zu sehen. Milz normal, ebenso das Herz. Lungenaktelektase. Chronische, interstitielle Nephritis. Leichte Gastroenteritis catarrhalis.

Der Versuch ergibt, dass die Dosis von 0,43 gr pro kg Körpergewicht Narkose bewirkte, die nach 5 Minuten eintrat. Das Tier verendete an plötzlichem Atemstillstand, künstliche Atmung und Darmspülungen waren ohne Erfolg.

13. Versuch

Pinsch, männlich, 6 Monate. Ernährungszustand gut. Allgemeinbefinden gut. Keinerlei Erkrankung. Gewicht 6 kg.

845 T. 38,7. P. 126. A. 96.
852 Einlauf von 2,58 gr E 107 in ca. 3prozentiger wässeriger Lösung. 90 ccm. (0,43 gr pro kg Körpergewicht).
855 P. 130. A. 90. Hund ist aufgeregt.
900 P. 126. A. 72. Narkose.
910 P. 156. A. 40.
920 P. 240. A. 28.
930 P. 220. A. 28.
950 P. 230. A. 28.
1005 P. 230. A. 28. Hund reagiert auf starkes Kneifen.

10^{15} P. 240. A. 28. Reflexe schwach.
10^{25} T. 36,4. P. 240. A. 32.
10^{35} P. 230. A. 32. Hund wach.
10^{45} Hund schwankt kaum merklich, wird in den Stall verbracht, ist munter.
12^{00} T. 38,3.
12^{50} T. 38,7.

Der Versuch ergibt, dass die Dosis von 0,43 gr pro kg Körpergewicht Narkose bewirkte. Die Pulszahl ist von 126 auf 240 heraufgegangen, die Zahl der Atemzüge ist von 96 auf 28 heruntergegangen. Eintritt der Narkose nach 8 Minuten, Dauer derselben ca. 65 Minuten. Dauer des Nachschlafes ca. 30 Minuten. Die Temperatur ging um 2,3 Grad herunter und erreichte den vorherigen Stand zweieinhalb Stunden nach der Narkose wieder.

14. Versuch

Schnauz, männlich, 5 Jahre. Ernährungszustand gut. Allgemeinbefinden gut. Keinerlei Erkrankung. Gewicht 10,5 kg.

10^{30} T. 38,6. P. 120. A. 76.
10^{40} Einlauf von 9,225 gr E 107 in ca. 3prozentiger wässeriger Lösung. 320 ccm. (0,45 gr pro kg Körpergewicht).
10^{45} P. 128. A. 96. Hund ist stark aufgeregt.
10^{55} P. 128. A. 62. Hund unruhig.
11^{10} P. 120. A. 44. Schlaf. Reflexe schwach. Nickhaut vorgefallen.
11^{15} P. 120. A. 40. Narkose.
11^{30} P. 120. A. 32. Reflexe schwach.
11^{40} T. 37,6. P. 120. A. 32. Hund reagiert auf Anruf.
11^{55} P. 120. A. 32. Hund normal, wird in den Stall verbracht, ist munter, nimmt sofort Wasser auf.

12^{40} T. 37,9.
1^{20} T. 38,6.

Der Versuch ergibt, dass die Dosis von 0,45 gr pro kg Körpergewicht Aufregung und kurze Narkose bewirkte. Die Pulszahl ist von 120 auf 128 heraufgegangen, die Zahl der Atemzüge von 120 auf 32 heruntergegangen.. Eintritt der Narkose nach 40 Minuten, Dauer derselben 5 Minuten. Die Dauer des Nachschlafes betrug 20 Minuten. Die Temperatur ging um 1 Grad herunter, und erreichte ca. eineinhalb Stunden nach der Narkose den vorherigen Stand wieder.

15. Versuch

Schnauz, männlich, 5 Jahre. Ernährungszustand gut, Allgemeinbefinden gut. Keinerlei Erkrankung. Gewicht 20,5 kg.

2^{30} T. 38,3. P. 120. A. 224.
2^{40} Einlauf von 9,64 gr E 107 in ca. 3prozentiger wässeriger Lösung. 330 ccm. (0,47 gr pro kg Körpergewicht).
2^{46} P. 114. A. 48. Narkose.
2^{50} P. 104. A. 42.
3^{00} P. 104. A. 30.
3^{15} P. 108. A. 18.
3^{35} P. 120. A. 18.
3^{50} P. 126. A. 20.
4^{00} P. 126. A. 24.
4^{10} P. 126. A. 28. Hund reagiert auf starkes Kneifen.
4^{30} T. 37,4. P. 180. A. 28. Reflexe schwach.
5^{00} Hund wach, geht schwankend.
5^{15} Hund normal, wird in den Stall verbracht, ist munter, nimmt sofort Wasser auf.
5^{40} T. 37,6.
6^{40} T. 38,4.

Der Versuch ergibt, dass die Dosis von 0,48 gr pro kg Körpergewicht langdauernde Narkose bewirkte. Die Pulszahl ist von 124 auf 180 heraufgegangen, zeitweilen auf 104 heruntergegangen. Die Zahl der Atemzüge ist von 244 auf 18 heruntergegangen. Eintritt der Narkose nach 6 Minuten, Dauer derselben ca. eine Stunde. Dauer des Nachschlafes ca. 30 Minuten. Die Temperatur ist um 0,9 Grad heruntergegangen und erreichte eineinhalb Stunden nach der Narkose den vorherigen Stand wieder.

16. Versuch.

Fox, weiblich, 10 Jahre. Ernährungszustand gut. Allgemeinbefinden gut Keinerlei Erkrankung. Gewicht 5,5 kg.

9^{10} T. 38,6. P. 120. A. 24.

9^{20} Einlauf von 2,645 gr E 107 in ca. 3prozentiger wässeriger Lösung. 95 ccm. (0,48 gr pro kg Körpergewicht).

9^{25} P. 132. A. 24. Hund ruhig.

9^{28} P. 120. A. 36. Reflexe schwach.

9^{30} P. 120. A. 36. Narkose.

9^{40} P. 106. A. 7. Hund reagiert auf starkes Kneifen.

10^{00} T. 36,4. P. 96. A. 11.

10^{10} P. 91. A. 22. Reflexe schwach.

10^{30} Hund geht schwankend.

10^{45} Hund normal, wird in den Stall verbracht, ist munter, nimmt sofort Wasser auf.

11^{10} T. 38,1.

12^{20} T. 38,4.

Der Versuch ergibt, dass die Dosis von 0,48 gr pro kg Körpergewicht kurze Narkose hervorrief. Die Pulszahl ist von 120 auf 132 heraufgegangen und zeitweilen von 120 auf 32 heruntergegangen.

Die Zahl der Atemzüge ist von 24 auf 36 heraufgegangen und von 24 auf 7 herunter. Eintritt der Narkose nach 10 Minuten, Dauer derselben ca. 10 Minuten. Dauer des Nachschlafes ca. 35 Minuten. Die Temperatur ging um 2,2 Grad herunter und erreichte ca. 2 Stunden nach der Narkose den vorherigen Stand wieder.

17. Versuch.

Schäferhund, männlich, 3 Jahre, Ernährungszustand gut. Allgemeinbefinden ziemlich gut. Geschwulst am Hals.

Operation: Eröffnung, Tamponade.

Gewicht 27 kg.

10^{00} T. 38,3. P. 120. A. 60.

10^{20} Einlauf von 12,96 gr E 107 in ca. 3prozentiger wässeriger Lösung. 450 ccm. (0,48 gr pro kg Körpergewicht).

10^{25} P. 120. A. 60. Hund ist aufgeregt.

10^{30} P. 140. A. 24. Narkose.

10^{32} Beginn der Operation.

10^{45} P. 140. A. 24. Ende der Operation. Einlauf ab.

10^{46} P. 140. A. 10.

10^{48} — 10^{50} setzt die Atmung aus. Künstliche Atmung, Darmspülung.

10^{50} P. 116. A. 24.

11^{15} P. 114. A. 16.

11^{45} P. 120. A. 18.

11^{50} P. 120. A. 20. Hund wach.

12^{00} Hund will sich erheben, ist unruhig.

12^{15} Hund schwankt kaum merklich, wird in den Stall verbracht, ist munter.

Der Versuch ergibt, dass die Dosis von 0,48 gr pro kg Körpergewicht tiefe Narkose mit bedrohlichem Atemstillstand, der durch künstliche Atmung behoben wurde, bewirkte. Eintritt der

Narkose nach 10 Minuten. Dauer derselben ca. 80 Minuten. Dauer des Nachschlafes ca. 15 Minuten. Die Pulszahl ist von 120 auf 140 heraufgegangen, zeitweilen auf 114 heruntergegangen. Die Zahl der Atemzüge ist von 60 auf 10, resp. 0 heruntergegangen. Die Narkose wäre für eine langdauernde Operation ausreichend gewesen.

Nachwirkungen der Narkose waren nicht zu beobachten.

18. Versuch

Schäferhund, weiblich, eineinhalb Jahre. Ernährungszustand gut. Allgemeinbefinden gut. Keinerlei Erkrankung. Operation: Castratio.
Gewicht 22,5 kg.

245 T. 38,4. P. 90. A. 18.
258 Einlauf von 11,25 gr E 107 in ca. 3prozentiger wässeriger Lösung. 360 ccm. (0,48 gr pro kg Körpergewicht).
305 P. 90. A. 18. Hund aufgeregt.
310 P. 90. A. 16. Narkose.
315 P. 90. A. 16. Beginn der Operation.
325 P. 100. A. 12.
330 P. 108. A. 6. (unregelmässig).
335 P. 108. A. 6. Einlauf ab.
345 P. 108. A. 5. Operation beendet.
347 P. 108. A. 2. (unregelmässig). Darmspülung.
350 P. 108. A. 6. „
400 P. 108. A. 8. „
425 P. 106. A. 10.
445 P. 110. A. 20.
510 P. 120. A. 24.
530 Hund wacht auf.
545 Hund beinahe normal, wird in den Stall verbracht, ist munter.
610 Hund ruhig, ist munter.

Der Versuch ergibt, dass die Dosis von 0,48 gr pro kg Körpergewicht tiefe, langdauernde Narkose bewirkte, die nach 12 Minuten eintrat und 2 Stunden dauerte. Dauer des Nachschlafes ca. 10 Minuten. Die Zahl der Atemzüge ging von 18 auf 2 herunter, sodass wegen der Gefahr des Atemstillstandes der Einlauf zu dieser Zeit abgelassen wurde. Die Pulszahl ging von 90 auf 120 herauf. Das Tier zeigte bei der Operation keinerlei Schmerzempfindung.

Nachwirkungen der Narkose wurden nicht beobachtet.

19. Versuch

Pinsch, männlich, 6 Monate. Ernährungszustand gut. Allgemeinbefinden gut. Keinerlei Erkrankung. Gewicht 46,2 kg.

2^{55} T. 38,6. P. 100. A. 120.
3^{05} Einlauf von 3,04 gr E 107 in ca. 3prozentiger wässeriger Lösung. 115 ccm. (0,49 gr pro kg Körpergewicht).
3^{10} P. 100. A. 86. Narkose.
3^{20} P. 96. A. 72.
3^{40} P. 114. A. 36.
4^{00} P. 144. A. 36.
4^{10} P. 144. A. 42. Hund reagiert auf starkes Kneifen.
4^{20} T. 36,6. P. 140. A. 48. Reflexe deutlich.
4^{30} P. 140. A. 48. Hund wach.
4^{55} Hund schwankt kaum merklich, wird in den Stall verbracht, ist munter, nimmt Wasser auf.
5^{20} T. 37,9.
6^{00} T. 38,7.

Der Versuch ergibt, dass die Dosis von 0,49 gr pro kg Körpergewicht tiefe Narkose

bewirkte, die in 5 Minuten eintrat und ca. eine Stunde dauerte. Dauer des Nachschlafes ca. 35 Minuten. Die Pulszahl ist von 100 auf 144 herauf, und von 100 auf 96 heruntergegangen. Die Zahl der Atemzüge ist von 120 auf 36 heruntergegangen. Die Temperatur ging um 2 Grad herunter und erreichte ca. 2 Stunden nach der Narkose den vorherigen Stand wieder.

20. Versuch

Schnauz, männlich, 5 Jahre. Ernährungszustand gut. Allgemeinbefinden gut. Keinerlei Erkrankung. Gewicht 21 kg.

340 T. 38,3. P. 100. A. 80.
350 Einlauf von 10,5 gr E 107 in ca. 3prozentiger wässeriger Lösung. 370 ccm. (0,5 gr pro kg Körpergewicht).
355 Hund stark aufgeregt.
415 P. 120. A. 40. Narkose.
420 P. 110. A. 32.
430 P. 138. A. 26.
450 P. 140. A. 24. Hund reagiert auf starkes Kneifen.
500 P. 140. A. 32. Reflexe schwach.
525 P. 140. A. 36. Reflexe deutlich.
555 P. 150. A. 36. Hund reagiert auf Anruf.
620 Hund normal, wird in den Stall verbracht, ist munter, nimmt Wasser auf.
630 T. 37,9.
710 T. 38,4.

Der Versuch ergibt, dass die Dosis von 0,5 gr pro kg Körpergewicht Narkose bewirkte, die nach 25 Minuten eintrat und ca. 30 Minuten dauerte. Dauer des Nachschlafes ca. 15 Minuten. Die Pulszahl ist von 100 auf 150 heraufgegangen, die

Zahl der Atemzüge ist von 80 auf 24 heruntergegangen, die Temperatur ging um 1,1 Grad herunter und erreichte eineinhalb Stunden nach der Narkose den vorherigen Stand wieder.

21. Versuch

Fox, weiblich, 10 Jahre. Ernährungszustand gut. Allgemeinbefinden gut. Keinerlei Erkrankung.
Gewicht 5,5 kg.

410 T. 39,0 P. 100. A. 28.
415 Einlauf von 2,86 gr E 107 in ca. 3prozentiger wässeriger Lösung. 105 ccm. (0,52 gr pro kg Körpergewicht).
422 P. 120. A. 10. Narkose.
430 P. 120. A. 5.
440 P. 90. A. 3.
445 P. 108. A. 2. Einlauf ab. Darmspülung.
448 — 451 setzt die Atmung aus. Künstliche Atmung.
452 P. 116. A. 1. Künstliche Atmung.
453 P. 116. A. 1. „ „
454 P. 116. A. 7. (unregelmässig).
500 P. 116. A. 3.
505 P. 106. A. 6.
520 P. 110. A. 14.
540 T. 37,2. P. 100. A. 16. Hund reagiert auf starkes Kneifen.
550 P. 110. A. 16. Reflexe deutlich.
620 Hund normal, wird in den Stall verbracht, ist munter.

Der Versuch ergibt, dass die Dosis von 0,52 gr pro kg Körpergewrcht tiefe Narkose mit bedrohlichem Atemstillstand, der durch künstliche Atmung behoben werden konnte, bewirkte. Eintritt der Narkose nach 7 Minuten, Dauer derselben

ca. 80 Minuten. Dauer des Nachschlafes ca. 15 Minuten. Die Pulszahl ist von 100 auf 116 heraufgegangen. Die Temperatur ist um 1,9 Grad heruntergegangen, konnte nicht weiter verfolgt werden, da der Hund nicht mehr zur weiteren Verfügung stand.

22. Versuch

Rottweiler, männlich, 2 Monate. Ernährungszustand gut. Allgemeinbefinden gut. Keinerlei Erkrankung. Gewicht 4,5 kg.

340 T. 39,2. P. 114. A. 94.
348 Einlauf von 2,43 gr E 107 in ca. 3prozentiger wässeriger Lösung. 85 ccm. (0,54 gr pro kg Körpergewicht).
353 P. 110. A. 94. Schlaf.
356 P. 90. A. 60. Narkose.
405 P. 130. A. 60.
410 P. 110. A. 60. Hund reagiert auf starkes Kneifen.
420 T. 37,7. P. 160. A. 60. Reflexe deutlich.
450 Hund geht schwankend.
525 Hund normal.

Der Versuch ergibt, dass die Dosis von 0,54 gr pro kg Körpergewicht kurze Narkose bewirkte, die nach 7 Minuten eintrat und ca. 15 Minuten dauerte. Dauer des Nachschlafes ca. 20 Minuten. Die Pulszahl ist von 114 auf 160 heraufgegangen, die Zahl der Atemzüge von 90 auf 60 heruntergegangen. Die Temperatur ging um 1,7 Grad herunter, konnte aber nicht weiter verfolgt werden, da der Hund nicht mehr zur weiteren Verfügung stand.

Ergebnis der Versuchsreihe F.

Die Applikation der ca. 3prozentigen Lösung mit Darmrohr und Gummiballon ergibt folgendes:

Die Dosis wurde in der Versuchsreihe F von 0,3 — 0,54 gr pro kg Körpergewicht gesteigert, um für die praktisch verwendbare Dosis Aufschluss zu bekommen. In 11 Fällen trat Narkose auf, in 4 Fällen Schlaf, in einem Fall kein Schlaf. Mit der erwähnten Steigerung der Dosis haben aber Eintritt, Dauer, Tiefe des Schlafes, resp. der Narkose keineswegs Schritt gehalten. Versuch 5 (Dosis 0,33 gr pro kg) zeigt, dass hier zum erstenmal Narkose auftrat, die eine Stunde dauerte und als recht tief zu bezeichnen war. Nun ist aber bis zur Dosis von 0,4 gr pro kg nur noch in einem Fall Narkose aufgetreten, während in den anderen Fällen nur teilweise leichter Schlaf in Erscheinung trat. Bei der Dosis von 0,4 gr pro kg und in allen Fällen darüber ist jedesmal Narkose aufgetreten, die in Bezug auf Eintritt, Dauer und Tiefe ebenfalls sehr verschieden war. Bei der Dosis von 0,45 gr pro kg trat die Narkose erst nach 40 Minuten ein und dauerte nur 5 Minuten, bei der Dosis von 0,48 gr pro kg dauerte die Narkose nur 10, bei der Dosis von 0,5 gr pro kg nur 50 und bei der Dosis von 0,54 nur etwa 15 Minuten, während bei der Dosis von 0,42 gr pro kg tiefe Narkose eintrat, die 60 Minuten dauerte und bei der Dosis von 0,43 gr pro kg ein Tier 65 Minuten in Narkose war, während das andere bei dieser Dosis in der Narkose starb.

Aus dem Gesagten ist deutlich ersichtlich, dass die Tiere in den Versuchen der Versuchsreihe F ganz verschieden auf E 107 reagieren und daher eine für die Narkose nötige Dosis aus diesen Fällen nicht zu entnehmen ist. Man könnte etwa die Dosis von 0,4 gr pro kg Körpergewicht als optimale Dosis bezeichnen. Zu dieser von uns als optimale Dosis (0,4 gr pro kg Körpergewicht) angesehene Dosis ist zu bemerken, dass dieselbe nicht aus der Gefahrenzone herausragt, und dass dieselbe wie die Erfahrung in den Versuchen mit der Dosis über 0,4 mit grösster Wahrscheinlichkeit

annehmen lässt, dass einerseits in verschiedenen Fällen keine, oder nur zu kurze Narkose bewirkt worden wäre.

Somit ist die Spannweite zwischen narkotischer und gefährlicher, resp. letaler Dosis für praktische Fälle zu gering und somit kann auch diese Applikationsweise nicht als praktisch einwandfrei angesehen werden.

Die Pulszahl ist in den 22 Versuchen 19mal heraufgegangen und zwar durchschnittlich um 38 Pulsschläge, davon in 5 Fällen zeitweilen etwas heruntergegangen. In 4 Fällen ist die Pulszahl durchschnittlich um 25 Pulsschläge heruntergegangen.

Die Zahl der Atemzüge ist in 2 Fällen durchschnittlich um 16 heraufgegangen, in 20 Fällen ist sie durchschnittlich um 69 Atemzüge heruntergegangen, davon zeitweilen in 3 Fällen heraufgegangen.

Die Temperatur ist in 14 Fällen durchschnittlich um 1,6 Grad heruntergegangen und erreichte im Durchschnitt in eindreiviertel Stunden nach der Narkose den vorherigen Stand wieder. In 8 Fällen konnte die Temperatur nach der Narkose nicht weiter verfolgt werden.

Schlaf, resp. Narkose trat durchschnittlich nach 13 Minuten auf und hatte eine durchschnittliche Dauer von 45 Minuten. Der Nachschlaf dauerte durchschnittlich 23 Minuten.

In den meisten Fällen traten pränarkotische Aufregungszustände auf, die zum Teil auch auf die ungewohnte Bändigungsweise zurückzuführen sind. Postnarkotische Aufregungszustände traten nur in wenigen Fällen in unerheblichem Masse auf; einmal musste ein Tier nach dem Schlaf zur Beruhigung eine kleine Morphiumdosis bekommen.

In denjenigen Fällen, in denen Narkose auftrat, war dieselbe selbst bei kurzer Dauer so tief, dass jede Operation hätte ausgeführt werden können.

Die Tiere haben nach dem Schlaf resp. Narkose das Bedürfnis Wasser aufzunehmen.

Der Harnuntersuchungsbefund ergab in keinem Fall etwas Auffälliges.

Weitere Nachwirkungen der Narkose wurden nicht beobachtet.

Soweit die Zahl der Versuche ein Urteil erlaubt, ist ersichtlich, dass jugendliche und gut genährte Tiere sich resistenter erweisen als alte, schlechtgenährte und heruntergekommene Tiere, infolgedessen muss sich die Dosierung mit wachsender Erfahrung nach den erwähnten Momenten richten.

G. Versuche mit ca. 3prozentiger wässeriger Lösung.

1. Katze.

a. Rektale Applikation mit Spritze.

1. Versuch

Katze, weiblich, 2 Jahre. Ernährungszustand gut. Allgemeinbefinden gut. Keinerlei Erkrankung.

10^{55} T. 38,6. (Puls und Atmung konnte nicht gezählt werden).

11^{00} Einlauf von 0,4175 gr E 107 in ca. 3prozentiger wässeriger Lösung. 16 ccm. (0,15 gr pro kg Körpergewicht).

11^{10} Katze schwankt stark, kann sich kaum aufrecht halten, ist äusserst aufgeregt, presst einen Teil des Einlaufes ab, atmet sehr angestrengt.

11^{25} Katze kurze Zeit ruhiger, die Aufregung beginnt wieder und verstärkt sich. Die Katze gebärdet sich wie toll, verkrallt sich in den Stäben des Käfigs, beisst in dieselben, niesst öfters stark.

11^{30} A. 42. (konnte jetzt gezählt werden). Die Atmung wird langsamer, ist unregelmässig. Katze ist wieder ruhiger, es treten krampfartige Zuckungen am Kopf und an den Vorderbeinen auf.

11^{40} A. 36. (unregelmässig.) Katze zeigt bei Geräuschen und Berühren starke Aufregung, niesst öfters stark.

11^{55} Katze ruhiger, Atmung flacher, Reflexe deutlich. Katze reagiert auf alle Geräusche.

12^{10} Katze öffnet die Augen bei Geräuschen, ist ist vollkommen wach.

1^{00} Katze schläfrig, macht einen trauernden Eindruck.

2^{00} Katze schläfrig, macht einen trauernden Eindruck.

4^{00} Katze macht einen trauernden Eindruck.

6^{00} „ „ „ „ „

In den folgenden 3 Tagen ist das Temperament der Katze stark gedrückt, die Futteraufnahme ist schlecht. Am vierten Tag ist die Katze wieder normal.

Der Versuch ergibt, dass die Dosis von 0,15 gr pro kg Körpergewicht starke Aufregungszustände, Verlangsamung der Atmung und keinen Schlaf bewirkte. Die Katze zeigte 3 Tage lang nach dem Einlauf gedrücktes Temperament und frass in diesen Tagen schlecht.

2. Versuch

Katze, weiblich, 2 Jahre. Ernährungszustand gut. Allgemeinbefinden gut. Keinerlei Erkrankung. Gewicht 2,7 kg.

^{230} T. 38,5. (Puls und Atmung konnten nicht bestimmt werden).

^{235} Einlauf von 0,54 gr E 107 in ca. 3prozentiger wässeriger Lösung. 20 ccm. (0,2 gr pro kg Körpergewicht).

^{238} Katze schwankt stark, kann sich nicht aufrecht halten, ist äusserst unruhig.

^{242} Pupillen gross. Katze sehr stark aufgeregt, windet sich im Käfig, verkrallt sich in den Stäben des Käfigs und beisst in dieselben, hängt zeitweilen die Zunge weit heraus.

^{250} Katze ruhiger, Reflexe deutlich, Katze atmet sehr tief.

^{253} Katze von neuem stark aufgeregt, speichelt stark.

^{255} Leichter Schlaf, Reflexe deutlich.

^{300} Katze wieder unruhig.

^{305} Schlaf, Reflexe deutlich.

^{312} Katze will sich erheben, kann sich nicht aufrecht halten.

^{325} A. 36. Schlaf. Nickhaut vorgefallen. Reflexe schwach, Katze reagiert auf Kneifen.

^{405} T. 37,0. A. 30. Katze unruhig.

^{430} Katze schläfrig, macht einen trauernden Eindruck.

^{500} Katze schläfrig, macht einen trauernden Eindruck.

^{600} T. 37,6. Katze macht einen trauernden Eindruck.

^{800} T. 38,5. Katze macht einen trauernden Eindruck.

Am andern Vormittag ist die Katze wieder munter, frisst gut, die Temperatur ist dieselbe wie tags zuvor.

Der Versuch ergibt, dass die Dosis von 0.2 gr pro kg Körpergewicht starke Aufregungszustände und ganz kurzen Schlaf bewirkte. Die Atmung ist langsamer geworden. Die Temperatur ist um 1.5 Grad heruntergegangen und erreichte ca. 4 Stunden nach dem Schlaf den vorherigen Stand wieder.

3. Versuch

Katze, weiblich, 3 Jahre. Ernährungszustand gut. Allgemeinbefinden gut. Keinerlei Erkrankung.
Gewicht 2,5 kg.

9¹⁰ T. 38,6. (Puls und Atmung unbestimmbar).
9²⁰ Einlauf von 0,75 gr E 107 in ca. 3prozentiger wässeriger Lösung. 26 ccm. (0.3 gr pro kg Körpergewicht).
9²³ Katze ist stark aufgeregt, presst einen Teil des Einlaufes ab, das Abgelaufene wird durch Zusatzdosis ungefähr ersetzt.
9²⁵ Katze stark aufgeregt.
9³⁰ A. 18. Pupille mittelweit. Narkose.
9³⁰ — 12⁰⁰ Zustand unverändert.
12³⁰ A. 14. „ „
1⁴⁰ Katze ist verendet.

Sektionsbericht.

Die Sektion weisst ausser schwacher, diffuser Rötung der Mastdarmschleimhaut keine auffälligen Veränderungen auf.

Der Versuch ergibt, dass die Dosis von 0.3 gr pro kg Körpergewicht Aufregung und Narkose bewirkte. Die Katze ist ca. 4 Stunden nach

dem Einlauf an Atemstillstand und Temperaturabfall verendet.

Ergebnis der Versuchsreihe G.

Die Versuche der Versuchsreihe G zeigen, dass mit kleinen Dosen starke, gefährliche und langandauernde Aufregungszustände auftraten, mit steigender Dosis aber langdauernde Narkose mit starkem Temperaturabfall und Atemstillstand. Abgesehen von dem eben Erwähnten ist die Applikationsweise per rectum praktisch kaum brauchbar, die Ungenauigkeit der Dosierungsweise durch das mit starken Aufregungszuständen verbundene Abpressen, kann durch Hilfsmittel nicht behoben werden.

Aus den erwähnten Gründen ist die E 107-Rektalnarkose bei der Katze als praktisch unbrauchbar zu bezeichnen.

Gesamtzusammenfassung der einzelnen Versuchsreihen.

a. Katze.

Die E 107-Narkose bei der Katze ist bei rektaler Applikation ebenso wie die Applikation per os praktisch unbrauchbar wegen der sehr starken Aufregungszustände und der damit verbundenen Ungenauigkeit der Dosierung, wegen der grossen Gefahr des Atemstillstandes und des Temperaturrückganges und der sehr schwierigen Applikationsweise.

b. Hund.

1. E 107 kann nur in Wasser gelöst praktisch verwendet werden.
2. Die zur Lösung der notwendigen Wassermengen werden grössten Teils wegen des grossen Umfangs

ganz oder teilweise abgepresst, Zuhalten des Mastdarms, Einlegen eines ölgetränkten Tampons vermag das Abpressen nicht zu verhindern.

3. Ersatzmittel für Wasser als Lösungsmittel sind praktisch nicht verwendbar. Olivenöl ist in den nötigen Mengen nicht resobierbar und wird bei höheren Dosen ebenfalls abgepresst; dasselbe gilt für Aethylenglykol, ausserdem zeigen sich hier noch Darmreizerscheinungen, die es aus diesem Grund von vornherein schon auschliessen lassen.
4. Die stomachikale Applikation ist wegen der relativ hohen Wassermengen und dem damit verbundenen Erbrechen und Atembeschwerden praktisch nicht brauchbar.
5. Das Butzengeiger'sche Darmrohr vermag in den meisten Fällen das Abpressen zu verhindern, die Applikationsweise ist allein brauchbar.
6. Die optimale Dosis ist auf Grund der starken, individuellen Schwankungen, dem Unterschied in der Wirkung auf junge oder alte Tiere, in dem Unterschied der vom Ernährungszustand abhängigen Wirkung nicht genau festzustellen.
7. Als optimale Dosis ist etwa 0,4 gr pro kg Körpergewicht anzusehen, die Spannweite zwischen schlafmachender, narkotischer, gefährlicher resp. tödlicher Dosis ist auch bei dieser optimalen Dosis zu gering.
8. Die E 107-Dosierung muss sich mit wachsender Erfahrung nach Alter, Körperkonstitution, Ansprechbarkeit des Nervensystems richten.
9. Die grösste Gefahr der E 107-Narkose ist der Atemstillstand.

10. Das Herz wird in der E 107-Narkose nicht in klinisch nachweisbar schädigendem Sinne beeinflusst.
11. In den allermeisten Versuchen traten pränarkotische Aufregungszustände auf, die sich bei schlafmachender Dosis in erheblichem Masse zeigten und die sich zum Teil auch auf die ungewohnte Bändigungsweise zurückführen lassen.
12. Postnarkotische Aufregungszustände, sowie Aufregungszustände nach dem Schlaf sind nur in vereinzelten Fällen zu verzeichnen.
13. Im Durchschnitt ist die Temperatur um 1 Grad heruntergegangen und erreichte eineinhalb Stunden nach dem Schlaf resp. Narkose den vorherigen Stand wieder.
14. Die Tiere haben nach der E 107-Rektalnarkose bezw. E 107-Schlaf das Bedürfnis Wasser aufzunehmen.
15. Die Harnuntersuchungen ergaben nichts Auffälliges.
16. Die Sektionsberichte deuten auf keine auffälligen Schädigungen der inneren Organe hin.

Schlussfolgerung.

E 107 (Avertin) eignet sich in der Veterinärmedizin weder für Hund noch Katze als Narkotikum und zwar aus folgenden Gründen:

1. Die Spannweite zwischen schlafmachender und narkotischer Dosis einerseits, sowie narkotischer und gefährlicher resp. tödlicher Dosis andererseits ist für den praktischen Gebrauch zu gering, daher eine brauchbare optimale Dosis praktisch nicht festzustellen.
2. Wegen der sehr verschiedenen Wirkungsweise bei den einzelnen Individuen könnte E 107 höchstens als Hilfsnarkotikum betrachtet werden. Wir haben aber in der Veterinärmedizin eine genügende Anzahl weniger gefährlicher und leichter applizierbarer Mittel als E 107.

Zum Schlusse meiner Arbeit erfülle ich die angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer,

Herrn Geheimrat Professor **Dr. J. Mayr**

für die Überweisung des Themas und für die stets bereitwilligst geleistete Beihilfe und freundliche Unterstützung während der Anfertigung der Arbeit meinen verbindlichsten Dank zum Ausdruck zu bringen; ebenso danke ich den Herren

Obertierärzten **Dr. Wenger** und **Dr. Fischer**

für ihre freundliche Beihilfe verbindlichst.

Literaturverzeichnis.

1. v. Brun
   Die Allgemeinnarkose. 5. Band 1913.
2. Schlossmann
   Neuere Anschauungen über Narkose.
   (Deutsche med. Wochenschrift 1927, Nr. 22).
3. Fröhner
   Arzneimittellehre für Tierärzte. Stuttgart 1909.
4. Wenger
   Chloroform- und Aethernarkose bei Katzen mit Hilfe von Dampfgemischen.
   (In. Diss. München 1915).
5. Werr
   Verwertbarkeit des Pantopons bei der Allgemeinnarkose des Hundes.
   (In. Diss. München 1912)
6. Bayer
   Operationslehre, 3. Auflage 1906.
7. J. März
   Allgemeinnarkose des Hundes durch Chloralhydrat bei intravenöser Anwendung.
   (In. Diss. München 1922).
8. Appel
   Chloralhydratnarkose beim Hund bei rektaler Anwendung.
   (Tierärztliche Rundschau 1927, Nr. 26).

9. Wenger
Weiterer Ausbau der intravenösen Chloralhydratnarkose beim Hund.
(Münchner Tierärztl. Wochenschrift 1925, Nr. 18).

10. Borchard
Zur Rektalnarkose mit E 107, Avertin.
(Deutsche med. Wochenschrift 1927, Nr. 22 Med. Klinik 1927, Nr. 14).

11. Polano
Zur Rektalnarkose mit E 107 bei gynäkologischen Untersuchungen und Operationen.
(Münchner med. Wochenschrift 1927, Nr. 15).

12. Nordmann
Die Rektalnarkose mit E 107.
(Zentralblatt für Chirurgie 1927, Nr. 17. Med. Klinik 1927, Nr. 25).

13. Lobenhoffer
Ueber Narkosen mit E 107.
(Münchn. med. Wochenschrift 1927, Nr. 20).

14. Ernst Unger und Heinz Heuss
Rektalnarkose mit E 107.
(Med. Klinik 1927 Nr. 19).

15. Butzengeiger
Klinische Erfahrungen mit Avertin (E 107).
(Deutsche med. Wochenschrift 1927, Nr. 17).

16. v. Eicken
Rektalnarkose mit E 107.
(Med. Klinik 1927, Nr. 14).

17. Mühsam
Rektalnarkose mit E 107.
(Med. Klinik 1927, Nr. 14).

18. Schäfer
Rektalnarkose mit E 107.
(Med. Klinik 1927, Nr. 14).

19. Loeser
Rektalnarkose mit E 107.
(Med. Klinik 1927, Nr. 14).

20. Lenel
Rektalnarkose mit E 107.
(Med. Klinik 1927, Nr. 14).

21. Kirchner
Zur Theorie und Praxis der Mastdarmbetäubung mit E 107.
(Münchn. med. Wochenschrift 1927, Nr. 22).

22. Eichholtz
Ueber Rektalnarkose mit E 107.
(Deutsche med. Wochenschrift 1927, Nr. 17).

Lebenslauf.

Ich, Wilhelm Stotz, bin am 9. April 1903 in Salem (Baden) als Sohn des verstorbenen Hofgutspächters Georg Stotz geboren. Nach Besuch der dortigen Volksschule bestand ich 1919 die Schlussprüfung der sechsklassigen Realschule Ueberlingen (Baden) und erlangte im Frühjahr 1923 das Zeugnis der Reife an der Oberrealschule Ravensburg (Württemberg). Im Sommersemester 1923 bezog ich die Universität München, um mich dem Studium der Veterinärmedizin zu widmen. Nach 4 Semestern legte ich die Vorprüfung ab und erwarb im Juni 1927 die Approbation als Tierarzt.